



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of

Applicants: Kosei TERADA, et al.

Serial No.: Currently unknown

Filed: Concurrently herewith

Title: **SYSTEM OF GENERATING  
MOTION PICTURE  
RESPONSIVE TO MUSIC**

Art Unit:

Examiner:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

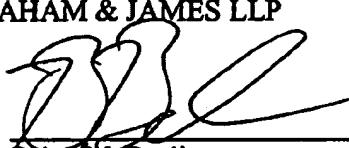
Enclosed herewith is a certified copy each of Japanese Patent Application No. 9-347016, filed December 2, 1997 and Japanese Patent Application No. 10-018258 filed January 13, 1998, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority documents is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

DATED: November 20, 1998

Respectfully submitted,

GRAHAM & JAMES LLP

By:

  
\_\_\_\_\_  
Brian M. Berliner  
Registration No. 34,549  
Attorney for Applicants

**GRAHAM & JAMES LLP**  
801 S. Figueroa St., 14th Floor  
Los Angeles, CA 90017-5554  
Tel: (213) 624-2500

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

jc525 U.S. PRO  
09/197184  
11/20/98

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日

Date of Application: 1997年12月 2日

出願番号

Application Number: 平成 9年特許願第347016号

出願人

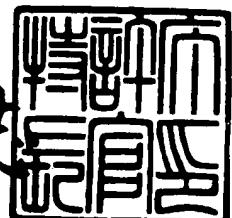
Applicant(s): ヤマハ株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

1998年10月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

佐山 建志



出証番号 出証特平10-3079292

【書類名】 特許願  
【整理番号】 C26805  
【提出日】 平成 9年12月 2日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G10G 1/00  
G10H 1/00  
【発明の名称】 楽音応答画像生成システム、方法、及び、そのための記録媒体  
【請求項の数】 3  
【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内  
【氏名】 寺田 好成  
【特許出願人】  
【識別番号】 000004075  
【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100107995  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 岡部 惠行  
【代理人】  
【識別番号】 100092277  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 越場 隆  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【物件名】 委任状 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 楽音応答画像生成システム、方法、及び、そのための記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

演奏すべき楽曲に対応して楽音制御情報及び同期信号を順次出力する演奏データ処理手段、

前記演奏すべき楽曲に対応して、画像の各部の動きを制御するための動作パラメータを供給するパラメータ供給手段、

前記楽音制御情報に基づいて楽音を生成する楽音生成手段、及び、

前記楽音制御情報及び同期信号に基づき、前記動作パラメータに従って動きが制御される画像を生成する画像生成手段

を備え、前記画像生成手段によって、前記楽音生成手段による楽音生成の進行に一致して動く画像が生成されるようにしたことを特徴とする楽音応答画像生成システム。

【請求項 2】

演奏すべき楽曲に対応して楽音制御情報及び同期信号を順次出力するステップ

演奏すべき楽曲に対応して動作パラメータを供給するステップ、

前記楽音制御情報に基づいて楽音を生成するステップ、並びに、

前記楽音制御情報及び同期信号に基づき、前記動作パラメータに従って各部の動きが制御される画像を生成するステップ

から成り、楽音生成の進行に合わせて画像を動かすようにしたことを特徴とする楽音応答画像生成方法。

【請求項 3】

演奏すべき楽曲に対応して楽音制御情報及び同期信号を順次出力させ、

前記演奏すべき楽曲に対応して動作パラメータを供給し、

前記楽音制御情報に基づいて楽音を生成させると共に、

前記楽音制御情報及び同期信号に基づき、前記動作パラメータに従って各部の動きが制御される画像を生成させて、

楽音生成の進行に合わせて画像を動かすようにしたプロセスを実行するためのプログラムを記憶した楽音応答画像生成のための記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は、楽音に応答して画像を生成する技術、特に、楽音発生のための楽音制御情報を解釈して得た情報に応答してグラフィックス動画像を生成するためのシステム、方法及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

音楽に合わせてコンピュータグラフィックス (CG : computer graphics) により画像を変化させるものは、ゲームソフトとして既にいくつか存在しているが、ゲームの進行という主操作に対して、副次的に発生される楽音に伴って画像を変化させるバックグラウンドビジュアル (B G V) であり、予め楽音と画像を同期させており、楽音制御情報などを用いて画像をきめ細かく制御するものではない。また、このようなゲームソフトで、ダンサのように音楽的にダイナミックに動くオブジェクトをテーマにしたものは、見当たらず、サイケデリックなものもあり、環境映像の領域で楽しめる層が限定され、飽きられやすかった。

【0003】

一方、グラフィックスによらずに画像パターンを用いて音楽に適した動画像表示を行うものもある。例えば、特開昭63-170697 号公報には、曲想検出部により電子楽器等からの楽音情報の曲想を判定し、この曲想に応じたセレクト信号によって複数の画像パターンを順次読み出して、ダンスや幾何学模様のような動画像を曲想に合わせて表示する楽音画像化装置が開示されている。しかしながら、この従来技術では、所要の楽音情報が曲想検出部にて曲想に応じたセレクト信号に加工されてしまうので、もとの楽音にピッタリ合った動的な画像を得ることができない。

【0004】

また、この楽音画像化装置のように画像パターンデータを利用する方法では、

元々、情報量が多いにも拘わらず変化に乏しい上、より一層楽音に適合するよう  
に変化のある動画像を得るには更に多量の画像パターン情報を用意しなければな  
らず、しかも、一旦セットされてしまうと、表示される画像に対して、ユーザの  
好み等に応じて種々の変更を任意に加えることができないので、ユーザの多種多  
様な要求を満足することが非常に難しかった。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

この発明はこのような問題点を考慮してなされたもので、この発明の一つの目的  
は、MIDI楽曲のような音楽の演奏に同期して踊り手（ダンサ）等の画像オ  
ブジェクトを動かし、音楽の曲想のみならず、楽音の進行に応じてこれと一体的  
に変化する動画像を生成することができるコンピュータグラフィックス動画像生  
成システム、方法及び記憶媒体を提供することにある。この発明の別の目的は、  
また、単に音楽との一体感に優れた動画像を映像表示するだけでなく、楽音デー  
タを基にして踊り手のような画像オブジェクトの動きをユーザが自由に設定する  
ことができる参加型のマンマシンインターフェースを提供することにある。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため、この発明の楽音応答画像生成システムによると、  
演奏すべき楽曲に対応して楽音制御情報及び同期信号を順次出力する演奏デー  
タ処理手段、

前記演奏すべき楽曲に対応して、画像の各部の動きを制御するための動作パラ  
メータを供給するパラメータ供給手段、

前記楽音制御情報に基づいて楽音を生成する楽音生成手段、及び、

前記楽音制御情報及び同期信号に基づき、前記動作パラメータに従って動きが  
制御される画像を生成する画像生成手段

を備え、前記画像生成手段によって、前記楽音生成手段による楽音生成の進行に  
一致して動く画像が生成される。

## 【0007】

また、この発明の楽音応答画像生成方法によると、

演奏すべき楽曲に対応して楽音制御情報及び同期信号を順次出力するステップ

演奏すべき楽曲に対応して動作パラメータを供給するステップ、  
前記楽音制御情報に基づいて楽音を生成するステップ、並びに、  
前記楽音制御情報及び同期信号に基づき、前記動作パラメータに従って各部の  
動きが制御される画像を生成するステップ  
から成り、楽音生成の進行に合わせて画像を動かすようにされる。

【0008】

さらに、この発明による楽音応答画像生成のための記憶媒体には、  
演奏すべき楽曲に対応して楽音制御情報及び同期信号を順次出力させ、  
前記演奏すべき楽曲に対応して動作パラメータを供給し、  
前記楽音制御情報に基づいて楽音を生成させると共に、  
前記楽音制御情報及び同期信号に基づき、前記動作パラメータに従って各部の  
動きが制御される画像を生成させて、  
楽音生成の進行に合わせて画像を動かすようにしたプロセスを実行するためのプ  
ログラムが記憶される。

【0009】

【作用】

この発明においては、演奏すべき楽曲から予め設定された条件を取り出し、或  
いは、演奏すべき楽曲を表わす楽曲演奏データを解釈することによって、画像オ  
ブジェクトの各部の動作を順次制御するための楽音制御情報及び同期信号を取得  
し、このような情報及び信号を利用してコンピュータグラフィックス技術を用い  
ることによって、画面上に表示される画像オブジェクトの動作を制御する。

【0010】

この発明においては、また、楽曲演奏データにMIDI (Musical Instrument  
digital Interface) 演奏データを用い、画像オブジェクトには、このような演  
奏データに同期して踊るダンサを用い、3次元 (3D) 画像とするのが効果的で  
ある。この発明によると、MIDI 演奏データに含まれる楽音制御情報を解釈し  
て自律的に動きのある画像を発生することができ、予め設定したイベントやタイ

ミング等によって画像動作にトリガをかけることによって、変化のある動きをシーケンシャルに発生することができる。

#### 【0011】

この発明では、MIDI演奏データのような楽曲演奏データを解釈して、画像オブジェクトに適切な動作（例えば、踊り）を与えるエンジン部分の外に、ユーザの設定によって動作及びシーケンスを決定する動作パラメータ設定部分が備えられ、これら両者から、音楽にピッタリ合い好みに応じた動きをする映像を生成することができる。従って、参加型やカラオケ的な楽しみ方をすることを可能にし、或る動作パラメータを他のMIDI演奏データでも楽しむようにすることもできる。

#### 【0012】

この発明では、さらに、単にMIDI演奏データによる音楽演奏及びそれに合った映像を楽しむということだけではなく、画面上で、例えば、ダンスのようなリズミカルな動作を踊り手（ダンサー）オブジェクトに演じさせ、動作パラメータの任意の設定変更により、この踊り手の振付師になる楽しみをも加えることができ、これによって、音楽ビジネスを拡大することができる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ、この発明の実施例を詳述する。なお、この発明においては、動的な画像オブジェクトとして、音楽に合わせた動きを与えたいたい任意の具体物又は抽象構造を採用することができ、例えば、所要数の人物、動物、植物、構造物、模様等、或いは、これらの組み合わせを任意に用いることができる。

#### 【0014】

図1を参照すると、ここには、この発明の一実施例による楽音応答画像生成システムのハードウェア構成が示されている。このシステムは、音源内蔵パソコン（パソコン）システムや、ハードディスク付きシーケンサ（パソコン）に音源及びディスプレイを加えたシステムと同様に、中央処理装置（CPU : central processing unit ）1、読み専用メモリ（ROM : read only memory）2、ランダムアクセスメモリ（RAM : random access memory）3、入力装

置4、外部記憶装置5、入力インターフェース(I/F)6、音源装置7、表示処理装置8等を備え、これらの装置は、バス9を介して互いに接続される。

#### 【0015】

図1において、ROM2には、このシステムを制御するための所定のプログラムが記憶されており、これらのプログラムには、後で説明する各種処理に関するプログラムが含まれる。CPU1は、このシステム全体をROM2に記憶されている所定のプログラムに従って種々の制御を行い、特に、後述するシーケンサ及び画源モジュール機能を中枢的に遂行する。RAM3は、これらの制御に際して必要なデータやパラメータを記憶し、また、各種レジスタやフラグ等を一時記憶するためのワーク領域として用いられる。

#### 【0016】

入力装置4は、例えば、キーボード、各種スイッチ等を備える操作パネル並びにマウスのような座標位置入力操作子を具備しており、各種動作パラメータの設定指示、楽曲演奏及び映像表示に関する指示を与える。例えば、操作パネル上には、動作パラメータ設定値を入力するための各種数字／記号キー、テンポアップ／ダウント(±5%)を行ったり、3D映像の視点(カメラ位置)を前後左右にセットしたり回転させたり正位置に復帰させるための各種ファンクションキー等、必要な操作子が種々設けられる。この入力装置4には、さらに、従来の電子楽器やシンセサイザ等の鍵盤形装置と同様に、演奏用の鍵盤やスイッチをも備えることにより、これら鍵盤等による楽曲演奏を行うと同時に、この楽曲演奏に同期した映像表示に必要な楽曲演奏データを提供するようにすることもできる。

#### 【0017】

外部記憶装置5は、楽曲演奏データ及びこれに付随する各種動作パラメータの外に、各種CG用データ、背景画像情報等のデータを必要に応じて記憶したり読み出したりするためのものであり、記憶媒体には、例えばフロッピーディスクが使用される。

#### 【0018】

入力インターフェース6は、外部の楽曲情報源から楽曲演奏データを受けるためのインターフェースであり、例えば、外部のMIDI情報源からMIDI楽曲

データを受けるMIDI入力インターフェースとすることができます。この入力インターフェースには、この発明のシステム自体を同種の外部システムへの情報源として利用するために、出力インターフェースを具備させ、楽音情報乃至各種付随データを、例えばMIDIフォーマット等の所定のデータフォーマットに変換した後外部システムに送出させる機能をもたせるようにすることもできる。

## 【0019】

音源装置7は、バス9を介して供給される楽音制御情報に従ってデジタル楽音信号を生成しそれを楽音信号処理装置10に供給する。この信号処理装置10は、供給された楽音信号をアナログ楽音信号に変換した後、スピーカ11によつて発音させる。これらの楽音信号処理装置10及びスピーカ11は、サウンドシステムSPを構成する。

## 【0020】

表示処理装置8は、バス9を介して画像制御情報が供給され、この画像制御情報に基づいて所要の映像信号を生成し、この映像信号によって、ディスプレイ12に、対応する画像を映像表示する。これらの表示処理装置8及びディスプレイ12は、表示システムDPを構成し、表示処理装置8には陰影付け等の各種画像処理機能をもたせることができる。なお、画像制御情報の画像への展開描画処理及びこれに伴う映像表示については、専用の表示処理装置乃至大型ディスプレイを別に用意することによって、さらに躍動感や臨場感のある動画像を可視表示することができる。

## 【0021】

図2には、この発明の一実施例による楽音応答画像生成システムのモジュール構成が示されており、主として、シーケンサモジュールS、音源モジュールA及び画源モジュールIより成る。

## 【0022】

シーケンサモジュールSは、演奏すべき楽曲に対応して、逐次、音源モジュールAに楽音制御情報を供給し、画源モジュールIに楽音制御情報及び同期信号を供給するものであり、より具体的には、MIDI演奏データのような楽曲演奏データを選択しそれを処理して対応する楽音制御情報を出力すると共に、楽曲演奏

データの選択及び処理に用いられるクロック信号から、楽曲演奏データに対応する同期信号を出力して、音源モジュールA及び画源モジュールIに送る。

#### 【0023】

このシーケンサモジュールSには、MIDI情報源からの楽曲演奏データを処理して音源モジュールに与える所謂「MIDIエンジン」をほとんどそのまま用いることができる。なお、電子楽器やシンセサイザ等の鍵盤形装置を使用する場合には、これらの鍵盤型装置に上記楽音制御情報及び同期信号と等価な情報及び信号を生成するデータ生成モジュールを設け、このようなデータ生成モジュールをシーケンサモジュールSとして使用することができる。

#### 【0024】

音源モジュールAは、シーケンサモジュールSから受ける楽音制御情報を基にして楽音信号を発生し、サウンドシステムSPにより楽音を発生させるためのモジュールであり、従来の電子楽器、自動演奏装置、シンセサイザ等における音源モジュールを使用することができる。

#### 【0025】

画源モジュールIは、画像生成モードにおいて、シーケンサモジュールSから受ける楽音制御情報及び同期信号を基にして画像制御情報を作成し、表示システムDPのディスプレイ画面上に踊り手Dのような3次元画像オブジェクトを表示し且つその動作を制御するためのモジュールである。画源モジュールIは、また、パラメータ設定サブモジュールPSをも備えており、このサブモジュールPSは、パラメータ設定モードにおいて、このような画像オブジェクトDの各部の動作を制御するための動作パラメータを設定する機能を有する。従って、画源モジュールIは、楽音制御情報及び同期信号に応答して対応動作パラメータを参照することにより画像オブジェクトDの各部の動作を逐次制御し、画像オブジェクトDに、音源モジュールAによる楽音生成の進行に同期し且つ動作パラメータの設定に応じた任意可変の動作を演じさせることができる。

#### 【0026】

図3には、画像生成モードにおいてディスプレイ画面上に表示される画像例が、極く概略的に示されており、この例では、メインダンサMD及び二人のバック

ダンサBD1, BD2を3次元動画像オブジェクトとして用いている。以下、MIDI演奏データから得られる楽音制御情報を利用して、サウンドシステムにより演奏される音楽の進行に合わせてこれらのダンサMD, BD1, BD2を踊らせる例について、さらに具体的に説明しよう。

#### 【0027】

この画源モジュールIは、画像生成モードにおいて、画像オブジェクトである踊り手の各可動部を、音源モジュールAによる楽音生成の進行に合わせて逐次的に動作制御するのに必要な処理を実行するダンスマジュールDMを備えるが、このような踊り手の各可動部の動作の仕方を決定する動作パラメータを前以って設定するために、パラメータ設定サブモジュールPSとしてダンサ設定モジュールを兼備している。このモジュールは、以下「ダンサ設定モード」と呼ぶパラメータ設定モードにおいて、ダンサの動作パラメータの設定を支援する。これらの踊り手の一つであるメインダンサMDを例にした図4に示されるように、各ダンサMD, BD1, BD2は、ひじ（肘）部EL、うで（腕）部AR、足部LGの外、頭、上半身、手首、手等の各部が可動部として定義される。なお、システムのデータ処理能力が許せば、必要に応じて、さらに、肩、胴、腰等の部分に分けてこれらを可動部とすることができます。

#### 【0028】

##### 〔パラメータ設定手順〕

図5には、画源モジュールIのダンサ設定モードにおいて実行されるダンサ設定モジュールによる設定手順の概要が示されており、このモードでは、各ダンサの演奏データとの関連付け設定及び設定されたダンサの所定の可動部の動作の選択設定を行う。

#### 【0029】

ダンサ設定モードにおいては、図5に示されるように、各ダンサ毎に、ブロックDS1にてダンサと演奏データとを関連付け、ブロックDS2にてダンサの各可動部の動作項目を選択し、ブロックDS3にて各動作項目毎に演奏データチャネルや減衰値等の各パラメータを設定する。この例では、また、選択された可動部のうち腕部ARについては、ブロックDS12で動作を設定しブロックD

S4にて小節単位の動作制御を詳細に設定し、同様に、足部LGについても、ブロックDS13で動作を設定しブロックDS5にて小節単位の動作制御を詳細に設定することができる。なお、肘部ELや、頭、上半身、手首、手等の他の各可動部についても、同様の詳細設定を行うように設計することが可能である。

#### 【0030】

図6には、図5のブロックDS11, DS12, DS13を含む縦ブロックDS1に対応する「ダンサ設定」ダイアログ画面が示され、図7には、ブロックDS2に対応する「チャンネル設定」ダイアログ画面が示され、図8には、ブロックDS3に対応する「データ選択」ダイアログ画面が示され、図9には、ブロックDS4に対応する「腕の動作設定」ダイアログ画面が示され、図10には、ブロックDS5に対応する「足の動作設定」ダイアログ画面が示されている。

#### 【0031】

さて、入力装置4を使用してこのシステムをダンサ設定モードに投入すると、まず、図6のダイアログ画面がディスプレイ12上に表示され、図5の縦ブロックDS1に示される設定を行うことができる。

#### 【0032】

図6のダイアログ画面において、図3のメインダンサMD、バックダンサBD1及びバックダンサBD2に対応する「ダンサ1」、「ダンサ2」及び「ダンサ3」の各欄D1, D2, D3には、それぞれ、ブロックDS11に対応して各ダンサと演奏データとの関連付けを行うための「データ選択」ボタンDB、ブロックDS12に対応して腕の動作の左右対称性を設定するための「腕の動作設定」ボタンAB、ブロックDS13に対応してビートに合わせた足のステップ動作を設定するための「足の動作設定」ボタンLBが表示される。また、各ダンサをディスプレイ画面上に映し出すか否かを個別的に設定表示するための「表示」チェックボックスDC、及び、各ダンサを回転動作させるか否かを個別的に表示設定するための「回転」チェックボックスTCも、各欄それぞれに設けられる。なお、「回転」チェックボックスTCがチェックされると、ダンシングモードにおいて、各ダンサ全体が所定速度で回転しているように（それぞれのお立ち台が回っているように）映像表示させるための回転処理が行われる。

## 【0033】

イントロ小節数設定表示部IRは、バンド動作時のイントロ部の小節数を設定し、これを表示するためのものである。画面下部には、動作パラメータをファイルから読み込むために「設定読込」ボタンRBが設けられ、動作パラメータをファイルに保存するために「設定保存」ボタンMBが設けられ、「OK」ボタンや「キャンセル」ボタンも設けられる。

## 【0034】

## 〔演奏データ選択設定手順〕

図6の「ダンサ設定」ダイアログ画面において、例えば、「ダンサ1」欄D1の「演奏データ選択」ボタンDBをクリックすると、図7に示される「チャンネル設定」ダイアログ画面がディスプレイ12に表示され、この画面の援助の下に、メインダンサMDの動作に対応するMIDI演奏データの種類やチャンネル、ビートタイプ等々を選択することができる。

## 【0035】

図7には、「設定読込」ボタンRBの操作により得られた初期設定パラメータが表示され、「チャンネル設定」ダイアログ画面の動作項目欄MTには、ダンサのひじ（肘）、うで（腕）、足、頭、上半身、手首、手等の各可動部の種々の動作項目が列挙され、これらの動作項目に対応して、「セット」ボタンSB及び各種動作パラメータが表示される。各種動作パラメータは、図7のように、「データタイプ」欄DT、「チャンネル」欄CH、「ビート出力」欄BO、「減衰」欄RT、「スケール」欄SC、「カットオフ」欄COに設定表示することができる。なお、初期設定パラメータについては、必要に応じて、所望の曲種に対応したダンサの基本的動作パターンに従って各可動部のデフォルト設定パラメータを予め定めておき、ダンサ設定モード起動当初等に、適当な読出手段を用いて、このようなデフォルト設定パラメータを表示させるようにすることができる。

## 【0036】

図7に示される初期設定パラメータの一表示例では、動作項目欄MT中の「左ひじ（曲げ）」、「右ひじ（曲げ）」、「左うで（曲げ）」、…、「頭（左右方向）」、「頭（傾ける）」という16の動作項目に対して、応答すべきチャンネ

ル番号C nとしてMIDI演奏データのチャンネル1CH～16CHが夫々設定され、何れの動作項目についても、応答すべきMIDI演奏データのデータタイプV dが「ノートオン」データに設定され、また、「減衰」値V aが“6”に、「スケール」値V sが“1.0000”に、「カットオフ」値V cが“6”に設定されており、「ビート出力」値V bは無設定である。

## 【0037】

このような初期設定パラメータを変更して所望の動作パラメータを得るには、さらに、動作項目欄MTの各動作項目を対応する「セット」ボタンSBのクリックにより指示する。例えば、動作項目「左ひじ（曲げ）」の「セット」ボタンSBを指示した場合には、動作項目「左ひじ（曲げ）」についてチャンネル番号C nや減衰値V a等の各パラメータを設定するための「データ選択」ダイアログ画面が、図8のように表示される。このダイアログには、「ノートオン」設定部NS、「コントロール」選択設定部CS及び「ビートタイプ」選択設定部BSからなる「データタイプ」設定エリアDA、並びに、「チャンネル選択」設定エリアCAが画成され、他のエリアには、「ビート出力値」設定表示部BR、「動作減衰値」設定表示部RR、「動作スケール」設定表示部SR、「カットオフ」設定表示部CR等が設けられる。

## 【0038】

図8の「データ選択」ダイアログ画面において、当該動作項目「左ひじ（曲げ）」に対する演奏データの種類を選択設定するには、「データタイプ」設定エリアDAの各設定部NS, CS, BSの何れか一つを指示することによって、対応するデータタイプV dを選択する。「ノートオン」設定部NS及び「コントロール」選択設定部CSは、可動部が応答すべきデータタイプV dとして、MIDI演奏データ中からイベントI vを選択設定するためのものであり、「コントロール」選択設定部CSは、所謂「コントロールチェンジ」機能からピックアップされた「[1] Modulation」、「[5] Portament/Time」、…、「[94] Effect 4 Depth」のうち、何れか一つの「コントロール」データを選択指示し、これをイベントI vとして設定することができる。なお、「ノートオン」設定部NSについても、「ノートオン」又は「ノートオフ」を選択指示させる「ノートオン／オ

フ」選択設定部として、「ノートオフ」にも応答可能になるように構成することができる。

#### 【0039】

また、「ビートタイプ」選択設定部B Sは、可動部が応答すべきデータタイプV dとして、「1ビート単位<ダウン>」、「1ビート単位<アップ>」、「2ビート単位<ダウン>」、…、「2小節単位」から成るビートの種類のうち、何れか一つの「ビートタイプ」データB tを選択設定するためのものである。

#### 【0040】

「チャンネル選択」設定エリアCAは、16のチャンネルCH1～CH16の中から、動作を起こさせるチャンネル番号C nを任意に選択設定するためのエリアである。ここで選択設定されたチャンネル番号C nは、「データタイプ」設定エリアDAの設定部N S, C Sの何れかを指示して、演奏データの種類として、イベントI v、即ち、「ノートオン」データ或いは「コントロール」データを選択設定した場合に有効となる。

#### 【0041】

「データタイプ」設定エリアDAの「ビートタイプ」選択設定部B Sの右側に設けられた「ビート出力値」設定表示部B Rは、ビート出力のベロシティー値V bを「ビート出力値」として“0”～“127”（7ビット）の範囲で設定するための表示域である。ここで選択設定されたビート出力値V bは、この選択設定部B Sの「ビートタイプ」データB tを選択設定した場合に有効となる。

#### 【0042】

「データ選択」ダイアログ画面の下部に設けられた「動作減衰値」設定表示部R Rは、可動部を初期位置（角度を含む）に向かって復帰させる割合を決定する動作減衰値（ベロシティー減衰値）V aを“0”～“127”（7ビット）の範囲で設定するための表示域であり、入力装置4を使用してこの表示域を指示し数字キーを操作することによって、所望の動作減衰値を表示し設定することができる。また、「動作スケール」設定表示部S Rは、3次元画像オブジェクトであるメインダンサMD及びバックダンサBD1, BD2（図3）の各可動部の動作スケールを、標準値を“1.0000”とした倍率値V sで設定するための表示域であり

、「カットオフ」設定表示部CRは、動作に反応するベロシティ値（演奏情報値）の下限値Vcを設定するための表示域であって、何れも、設定表示部RRと同様の操作によって、所望の値を表示し設定することができる。

#### 【0043】

図8の表示例では、「データタイプ」及び「チャンネル選択」設定エリアDA, CAで設定された各データ項目は、それらの左側の表示域に「・」印で示す設定マークが付され、「ダンサ1」の「左ひじ（曲げ）」について、イベントIVとして「ノートオン」データを選択設定しチャンネル番号Cnを「CH1」に選択設定した状態にあることが示されており、設定表示部BRのビート出力値Vbの“127”は、「ビートタイプ」選択設定部BSで「ビートタイプ」データBtが選択設定されていないので無効である。また、各設定表示部RR, SR, CRには、動作減衰値Vaは“6”に、メインダンサMDの「左ひじ（曲げ）」の動作スケール値Vsは標準値“1.0000”に、カットオフ値Vcはゼロ（“0”）に、それぞれ設定された状態が示されている。

#### 【0044】

「OK」ボタン或いは「キャンセル」ボタンをクリックすると、図7の「チャンネル設定」ダイアログ画面に戻るが、設定を終了して「OK」ボタンを指示した場合には、「ダンサ1」の「左ひじ（曲げ）」の動作パラメータは設定変更され、「キャンセル」ボタンにより設定変更をしない場合は、元の初期設定パラメータのままである。同様にして、動作項目欄MTの他の動作項目について所望の動作パラメータを所望のパラメータ値に変更設定することができる。

#### 【0045】

「ダンサ1」の「演奏データ選択」に関する全動作パラメータの設定或いは確認を終えて、図7の「チャンネル設定」ダイアログ画面の「OK」ボタン或いは「キャンセル」ボタンをクリックすると、図6の「ダンサ設定」ダイアログ画面に戻る。他の「ダンサ1」及び「ダンサ2」についても、同様の手順に従って、「演奏データ選択」に関する動作パラメータの設定或いは確認を行うことができる。

#### 【0046】

なお、図6において、「リセット」ボタンをダブルクリックすると全動作項目に対応する動作パラメータが初期設定パラメータに復帰設定され、「リセット」ボタンをクリックした後「セット」ボタンをクリックすると「セット」ボタンに対応する動作項目に対応する動作パラメータが初期設定パラメータに復帰設定される。また、「クリア」ボタンをダブルクリックすると全動作項目に対応する動作パラメータがゼロ乃至未設定となり、「クリア」ボタンをクリックした後「セット」ボタンをクリックすると「セット」ボタンに対応する動作項目に対応する動作パラメータがゼロ乃至未設定となる。

## 【0047】

## 〔腕部及び足部の動作設定手順〕

図6の「ダンサ設定」ダイアログ画面において、例えば、「ダンサ1」欄D1の「腕の動作設定」ボタンA Bをクリックすると、図9に示される「腕の動作設定」ダイアログ画面がディスプレイ12に表示され、この画面の援助の下に、メインダンサMDの腕部AR(図4)の動作を左右対称性に関して小節単位で設定することができる。

## 【0048】

図9の「腕の動作設定」ダイアログ画面において、ダンサのうで(腕)の動作は、左右対称性に関して「左右別動作」、「右手線対称1」、…、「左手点対称1」というような項目に分けられ、「腕の動作設定」項目欄ATに列挙されている。項目欄ATの右側には、これらの左右対称性に関する腕の動作を最上行の8つの小節単位“01”～“08”毎に設定し表示するための設定表示エリアAAが設けられており、従って、ダンシングモードでの動作は、8小節の繰り返しになる。なお、この「腕の動作設定」には、腕部ARのみの対称性動作を設定してもよいが、腕部ARに関するひじ(肘)部ELや手の動作設定を含ませることができ、これが不自然な場合には、ひじ部ELや手の対称性動作を別個に設定するようにしてよい。

## 【0049】

「腕の動作設定」項目欄ATに列挙された腕の動作に対応して設定されたパラメータは、図7、8のダイアログ画面を用いて設定されたパラメータに優先する

。従って、「左右別動作」がパラメータとして設定されると、ダンシングモードにおいてMIDI演奏データに対応して左右の腕が別々に動作させられ、一方、「右手線対称1」～「左手点対称1」は、左右の腕部ARを対称的に動作させるために設定される。つまり、「右手線対称1」が設定されると、ダンシングモードでは、可動部たる右の腕部は、左手の腕部に対して線対称且つ従動的に動作させられ、「左手線対称1」が設定された場合には、左の腕部が、右の腕部に対して線対称且つ従動的に動作させられる。そして、「右手点対称1」の場合には右の腕部が左の腕部に対して点対称且つ従動的に動作させられ、また、「左手点対称1」では、左の腕部が右の腕部に対して点対称且つ従動的に動作させられる。

#### 【0050】

図9に示された例では、「腕の動作設定」パラメータの設定状態が、8小節全てについて左右の腕を別々に動作させる「左右別動作」にあることが、設定表示エリアAA内の「・」印により表示されている。この設定を終了乃至確認して「OK」又は「キャンセル」ボタンをクリックすると元の「ダンサ設定」ダイアログ画面（図6）に戻る。同様にして、他のダンサBD1, BD2についても、「腕の動作設定」を行うことができる。

#### 【0051】

次に図6の「ダンサ設定」ダイアログ画面において、例えば、「ダンサ1」欄D1の「足の動作設定」ボタンLBをクリックすると、図10に示される「足の動作設定」ダイアログ画面がディスプレイ12に表示され、この画面の援助の下に、メインダンサMDの足部LG（図4）の動作を、ステップ動作等の、ビートに従う所定の動きに設定することができる。

#### 【0052】

図10の「足の動作設定」ダイアログ画面において、ダンサの足の動作は、「演奏データ連動」、「右ステップ」、…、「足踏み」というような足の動きに分けられ、「足の動作設定」項目欄LTに列挙されている。項目欄LTの右側には、「腕の動作設定」の場合と同様に、これらの足の動きを最上行の8つの小節単位“01”～“08”毎に設定し表示するための設定表示エリアLAが設けられており、従って、ダンシングモードでの動作も、8小節の繰り返しになり、腕の動作

に合わせられる。

#### 【0053】

「足の動作設定」項目欄LTに列挙された足の動きに対応して設定されたパラメータも、やはり、図7、8のダイアログ画面を用いて設定されたパラメータに相反する動きになる場合は、これに優先する。「演奏データ連動」がパラメータとして設定されると、ダンシングモードにおいて、足はMIDI演奏データに連動させられるが、「右ステップ」～「足踏み」は、ビートに従う決められた足の動きを設定するのに用いられる。

#### 【0054】

ビートに従う足の動作については、「右ステップ」が設定されると、ダンシングモードにおいて右へ半歩動き、「左ステップ」が設定された場合には左へ半歩動き、「右キック」の場合は右足を右へ蹴り出し、「左キック」の場合は左足を左へ蹴り出し、「右移動」では右へ1歩移動し、「左移動」では左へ1歩移動する。また、「前ステップ右足」が設定されると、右足から前へ半歩動いて戻り、「前ステップ左足」が設定された場合は、左足から前へ半歩動いて戻り、「前移動右足」の場合は右足から前へ1歩動いて戻り、「前移動左足」の場合には左足から前へ1歩動いて戻る。さらに、「後ステップ右足」が設定されると、右足から後ろへ半歩動いて戻り、「後ステップ左足」が設定された場合は、左足から後ろへ半歩動いて戻り、「後移動右足」の場合は右足から後ろへ1歩動いて戻り、「後移動左足」の場合には左足から後ろへ1歩動いて戻る。そして、「ペンド」が設定されたときは、ダンシングモードではその場で両ひざ（膝）を曲げる動きをし、「足踏み」が設定された場合には、その場で足踏みをする。

#### 【0055】

図10に示された例では、「足の動作設定」パラメータの設定状態が、8小節全てについて足をMIDI演奏データに連動させる「演奏データ連動」にあることが、設定表示エリアLA内の「・」印により表示されている。この設定を終了乃至確認して「OK」又は「キャンセル」ボタンをクリックすると元の「ダンサ設定」ダイアログ画面（図6）に戻る。同様にして、他のダンサBD1, BD2についても、「足の動作設定」を行うことができる。

## 【0056】

以上のようにして、演奏されるべき楽曲に合わせて各種パラメータを設定すると、図6の「ダンサ設定」ダイアログ画面の「設定保存」ボタンMBをクリックすることにより、設定された一連のパラメータを、楽曲名や曲種等を付して、ファイル（外部記憶装置5）に保存することができる。このように、ダンサの数はメインダンサMD、バックダンサBD1, BD2等、複数人数を設定し、夫々のダンサの体の各部（図7）に個別の設定を行うことができる。また、必要に応じて、服装、肌の色、髪型、性別、等々、各ダンサの外見パラメータの設定手段を設けて、演奏される音楽にふさわしい画像を生成するようにすることも可能である。

## 【0057】

## 〔画像生成処理手順〕

画源モジュールIの主たる機能は、図11に示すように、3次元画像オブジェクトであるダンサの動作を音楽に合わせて逐次的に制御する処理を実行するダンスマジュールDMで示すことができる。このダンスマジュールDMは、画像モジュールIのダンシングモードにおいて、シーケンサモジュールSから、MIDI演奏データのような楽音制御情報、並びに、ビート（拍）タイミング信号、小節タイミング信号等の同期信号を受け、設定されたパラメータに応じて、ディスプレイ12に表示されるダンサの各可動部の動作を、楽音制御信号の演奏の進行に同期して逐次的に制御する。

## 【0058】

図12には、ダンスマジュールDMによる演奏データ処理フローSMが示されている。この演奏データ処理フローSMは、ダンシングモードにおいて実行され、データタイプVdの選択設定（図7「データタイプ」欄DT）に関し、イベントIv即ちノートオン或いはコントロールに対応する動作パラメータが設定されている場合（図8 設定部NS, CS）に適用される。従って、この処理フローSMは、イベント情報（MIDI演奏データ）を受信すると起動される。そこで、先ず、処理フローSMの各ステップにおける処理内容を説明しよう。

## 【0059】

〔ステップSM1〕受信したMIDI演奏データのチャンネルと同一のチャンネル番号Cnが設定されているダンサの可動部を検出する。

〔ステップSM2〕ステップSM2にて、ステップSM1で検出された可動部について、設定されたパラメータを調べ、イベントIvが設定されているか否かを判別する。ここで、イベントIvが設定されている(YES)とステップSM3に進み、イベントIvが設定されていない(NO)場合にはステップSM10に進む。

#### 【0060】

〔ステップSM3〕ステップSM3では、現在の小節を8で除算し、その余りを、8つの小節単位(図9“01”～“08”参照)について現在の小節単位(beat now)Nm(Nm:0～7)を表わす値として算出する。

〔ステップSM4〕ステップSM4では、当該可動部について、設定された動作パラメータを調べ、前ステップSM3で算出された現在小節単位Nmにおいて対称動作の設定がされていないかどうかを判別する。ここで、対称動作が設定されていない(YES)とステップSM5に進み、対称動作が設定されている(NO)場合にはステップSM10に進む。

#### 【0061】

〔ステップSM5〕ステップSM5では、さらに、当該可動部に設定されたパラメータが受信MIDI演奏データのイベントIvと一致するかどうかを確認する。ここで、一致することが確認された(YES)場合はステップSM6に進み、一致が確認されない(NO)場合にはステップSM10に進む。

#### 【0062】

〔ステップSM6〕ステップSM6では、ステップSM1で受信したMIDI演奏データのベロシティー値(以下、単に「演奏データ値」という)Vmが設定カットオフ値Vc以上であるか否かを判別する。ここで、設定カットオフ値Vc以上の場合(YES)はステップSM7に進み、設定カットオフ値Vc未満の(NO)場合にはステップSM10に進む。

#### 【0063】

〔ステップSM7〕ステップSM7では、当該可動部について、

「演奏データ値」  $V_m \times 「動作スケール値」 V_s = 「動作振幅値」 A_m$   
 から動作振幅値  $A_m$  を求め、当該可動部を、現在位置からこの動作振幅値  $A_m$  分だけ変位した目的位置  $P_o$  に移動し、この目的位置  $P_o$  に表示させ、当該可動部を処理済とする。

## 【0064】

なお、このステップ SM 7 のように、楽曲に応答して積極的に可動部を動作させる移動表示ステップでは、上述のように直ちに目的位置 ( $P_m$ ) に移動させず、これを目標位置として、現在位置からこの目標位置 ( $P_m$ ) に向かって補間をしながら所定タイミング以内で移動させてもよい。この場合、補間中、可動部が目標位置 ( $P_m$ ) に到達するまで可動部ごとにフラグを設けて、可動部の移動状態を把握することができるようにするのが好ましい。

## 【0065】

〔ステップ SM 8〕 ステップ SM 8 では、当該可動部に関する動作パラメータを調べ、現在小節単位  $N_m$ において、当該可動部と対称関係にある対称可動部に対して対称動作の設定がされているか否かを判別する。ここで、対称動作が設定されている (YES) 場合はステップ SM 9 に進み、対称動作が設定されていない (NO) 場合にはステップ SM 10 に進む。

## 【0066】

〔ステップ SM 9〕 ステップ SM 9 では、前述した  
 「演奏データ値」  $V_m \times 「動作スケール値」 V_s = 「動作振幅値」 A_m$   
 から動作振幅値  $A_m$  を求め、対称可動部を、現在位置からこの動作振幅値  $A_m$  分だけ前記可動部と対称的に（即ち、 $-A_m$  分だけ）変位した目的位置  $P_o'$  に移動し、この目的位置  $P_o'$  に表示させ、当該可動部を処理済とする。なお、ここでも、ステップ SM 7 と同様に、目的位置  $P_o'$  を目標位置として、現在位置からこの目標位置  $P_o'$  に向かって補間をしながら所定タイミング以内で移動させることができる。

## 【0067】

〔ステップ SM 10〕 ステップ SM 10 では、処理済でない残りの可動部について、受信MIDI 演奏データのイベント  $I_v$  で動作させる可動部がまだあるか

どうかを調べ、該当する可動部がある（YES）場合は、ステップSM1に戻り、該当する可動部についてステップSM1以下の処理を繰り返す。また、これに該当する可動部がない（NO）場合には、次のMIDI演奏データ受信を待機する当初の状態に復帰する。

## 【0068】

## 〔個別動作時の演奏データ処理フロー例〕

次に、所定の動作パラメータに対する処理フローの一例を説明する。図示しない操作手順に基づいて、入力装置4を操作して、MIDIファイルをシステムにロードし、このファイルから所望の楽曲を選択すると、この楽曲に応じて対応する一連の動作パラメータがRAM3上に読み出される。これらの動作パラメータは、図6～10に表示されているとおりのものであるとして、以下、説明しよう。なお、この場合、「ダンサ1」～「ダンサ3」は、図6の「表示」チェックボックスDCがチェックされているので、表示される画像オブジェクトとして処理すべき対象に選定されるが、「回転」チェックボックスTCはチェックされていないので、映像表示に当って回転処理は実行されない。

## 【0069】

図示しない操作手順に基づいて、MIDI演奏データに基づく楽曲演奏を開始すると、受信されたMIDI演奏データが調べられ、ステップSM1により、先ず、MIDI演奏データのチャンネルCH1と同一のチャンネル番号Cn=CH1が設定されている可動部として、「ダンサ1」の「左ひじ（曲げ）」が検出される。この「左ひじ（曲げ）」にはMIDI演奏データの「ノートオン」イベントIvがデータタイプ値Vdとして設定されているので、次のステップSM2で「YES」と判断され、ステップSM3で現在小節単位Nmを算出した後、ステップSM4に進む。

## 【0070】

「左ひじ（曲げ）」にはひじ（肘）に関する腕について「左右別動作」（図9）が設定され対称動作は設定されていないので、ステップSM4で「YES」と判断され、ステップSM5で「左ひじ（曲げ）」に設定された「ノートオン」イベントIvと受信MIDI演奏データの「ノートオン」イベントIvとの一致

が確認された後、ステップSM6に進む。

#### 【0071】

ステップSM6において、受信MIDI演奏データのベロシティ値（ここでは、「ノートオン」なので音量値）Vmが設定カットオフ値Vc = “1.0000”より大きい通常の場合には、「YES」と判断され、次のステップSM7において、現在位置（この例では、図13（a）に示されるように、初期位置）からVm × Vs = Vm × 1.0000 = Vmの大きさに相当する角度だけ曲げられた目的位置Poに「左ひじ」が変位される。従って、この「左ひじ」は、図13（a）に示すように、左の腕部はこの目的位置Poに曲げられて左の腕部が表示される。そして、次のステップSM8に進む。

#### 【0072】

前述のように「左ひじ（曲げ）」には対称動作が設定されていないので、ステップSM8で「NO」と判断された後、ステップSM10で、受信MIDI演奏データのイベントIvで動作させるべき可動部がまだある場合には、ステップSM1に戻り、次に処理すべき可動部が検出され、この可動部について同様の処理を繰り返す。

#### 【0073】

##### 〔対称動作時の演奏データ処理フロー例〕

ここで、仮に、「腕の動作設定」（図9）で例えば、「左手線対称」が動作パラメータとして設定されていたとして、ステップSM1で「左うで（横）」が可動部として検出された場合には、ステップSM4において「NO」と判断されてステップSM10を介してステップSM1に戻り、可動部の個別処理から除外される。従って、この時点では、「ダンサ1」の左腕は、例えば、「ノートオン」イベントIvに応答しない。

#### 【0074】

しかしながら、ステップSM1で次に「右うで（横）」が可動部として検出されたときに、ステップSM4において「YES」と判断されてステップSM5、ステップSM6を通過し、ステップSM7において、先ず「右うで（横）」が動作値“Am”分だけ横に移動させられる。そして、「左うで（横）」は、ステッ

PSM8を経た後のステップSM9において、「右うで（横）」に従動すべき対称可動部として、動作値“-Am”分だけ「右うで（横）」と線対称に移動させられる。従って、これらの「右うで」及び「左うで」は、図13（b）に示すように、それぞれ、動作値“Am”，“-Am”分だけ移動した互いに対称な目的位置Po'に表示される。そして、さらに処理すべき可動部があるか否かを判断する次のステップSM10に進む。

#### 【0075】

このようにして、受信MIDI演奏データのイベントに応答すべき「ダンサ1」～「ダンサ3」の可動部の全ての処理が終了すると、次のMIDI演奏データの到来を待ち、MIDI演奏データの受信毎に、図7の演奏データ処理を逐次的に実行してゆくことによって、ディスプレイ12上に表示される「ダンサ1」～「ダンサ3」は、MIDI演奏データによる楽曲演奏の進行に合わせて踊ることができる。

#### 【0076】

##### 〔ビート処理手順〕

図14には、ダンスマジュールによるビート処理フローSSが示されている。このビート処理フローSSは、ダンシングモードにおいて実行され、データタイプVd（図7DT）の選択設定に関し、「ビートタイプ」データBt（図8「ビートタイプ」選択設定部BS）の動作パラメータが設定されている場合に適用される。従って、この処理が実行される可動部は、MIDI演奏データによる楽曲演奏の進行に合ったビートに従うリズミカルな動作を行うことができる。

#### 【0077】

このビート処理SSは、MIDI演奏データによる楽曲演奏に伴うビートタイミングに同期し、しかもこのビートタイミングの倍以上の分解能をもつビートタイミング信号によって、MIDI演奏データによる楽曲演奏中定期的に起動される。このような分解能を採用することによって、アップビート、ダウンビート（ビートの表、裏でのタイミング）調整を行うことができる。このビート処理フローSSにおける各ステップでの処理は以下のようになっている。

#### 【0078】

〔ステップSS1〕 ビートタイミング信号を受信すると、ステップSS1にて小節の先頭であるか否かを判別し、小節の先頭である（YES）とステップSS2に進み、そうでない（NO）場合はステップSS3に進む。

〔ステップSS2〕 ステップSS2では、現在の小節数n<sub>m</sub>に1を加算して小節数を更新（“n<sub>m</sub>+1”→n<sub>m</sub>）した上、ステップSS3に進む。

〔ステップSS3〕 ステップSS3では、ビートタイプ（図7BS）の動作パラメータを調べ、ビートタイミング信号受信のタイミングで応答するように設定された可動部を検出する。

#### 【0079】

〔ステップSS4〕 ステップSS4では、検出された可動部の現在のビート数N<sub>t</sub>が“0”であるか否かを判別し、“0”である（YES）場合はステップSS5に進み、そうでない（NO）場合にはステップSS8に進む。

〔ステップSS5〕 ステップSS5では、当該可動部のビート数N<sub>t</sub>を、設定されたビート単位N<sub>b</sub>に置換（“N<sub>b</sub>”→N<sub>t</sub>）する。

#### 【0080】

ここで、設定されたビート単位N<sub>b</sub>とは、「ビートタイプ」データB<sub>t</sub>（図8BS）の動作パラメータとして、例えば、「1ビート単位（ダウン）」が設定されている場合は、値“N<sub>b</sub>”=1をとり、「1ビート単位（アップ）」設定時にも“N<sub>b</sub>”=1であり、「2ビート単位（ダウン）」で“N<sub>b</sub>”=3、「2ビート単位（アップ）」でも“N<sub>b</sub>”=3となる。同様に、「3ビート単位」が設定されている場合は、値“N<sub>b</sub>”=5をとり、「4ビート単位」設定時には“N<sub>b</sub>”=7である。つまり、アップ及びダウンは、演奏タイミングのビートとの前後関係があるので、N<sub>b</sub>値には影響されない。また、「1小節単位」及び「2小節単位」については、1小節分のビート数n<sub>b</sub>に応じて、夫々、“N<sub>b</sub>”=n<sub>b</sub>-1及び“N<sub>b</sub>”=2n<sub>b</sub>-1となる。

#### 【0081】

〔ステップSS6〕 ステップSS6では、現在の小節を8で除算した余りを、現在の小節単位N<sub>m</sub>（beat now）を表わす値とし、算出する。

〔ステップSS7〕 ステップSS7では、当該可動部について、動作パラメー

タを調べ、前ステップSS6で算出された現在小節単位Nmにおいて対称動作の設定がされていないかどうかを判別する。ここで、対称動作が設定されていない（YES）とステップSS9に進み、対称動作が設定されている（NO）場合にはステップSS13に進む。

## 【0082】

〔ステップSS8〕一方、ステップSS8では、当該可動部のビート数Ntを1だけ減算し値“Nt-1”に更新（“Nt-1”→Nt）した上、ステップSS13に進む。

## 【0083】

〔ステップSS9〕ステップSS9では、ビート出力値Vbが設定カットオフ値Vc以上であるか否かを判別し、カットオフ値Vc以上である（YES）場合はステップSS10に進み、値Vc未満である場合にはステップSS13に進む。このステップSS9は、確認のためのステップなので必要に応じて省略することができる。

## 【0084】

〔ステップSS10〕ステップSS10では、当該可動部について、「ビート出力値」Vb×「動作スケール値」Vs=「動作振幅値」Asから動作振幅値Asを求め、当該可動部を、現在位置からこの動作振幅値As分だけ変位した目的位置Poに移動し、この目的位置Poに表示させ、当該可動部を処理済とする。このステップは、演奏データ処理SMのステップSM7と同様の処理である。従って、同様に、目的位置Poを目標位置として、現在位置からこの目標位置Poに向かって補間をしながら所定タイミング以内で移動させることができ、この場合、可動部は、フラグを設けて補間中の移動状態を把握可能にしておくのが好ましい。

## 【0085】

〔ステップSS11〕ステップSS11では、ステップSM8と同様に、当該可動部に関する動作パラメータを調べ、現在小節単位Nmにおいて、当該可動部と対称関係にある対称可動部に対して対称動作の設定がされているか否かを判別する。ここで、対称動作が設定されている（YES）場合はステップSS12

に進み、対称動作が設定されていない（NO）場合にはステップSS12に進む。

#### 【0086】

〔ステップSS12〕ステップSS10でも、ステップSM9と同様に、前述した

「ビート出力値」 $V_b \times$ 「動作スケール値」 $V_s =$ 「動作振幅値」 $A_s$ から動作振幅値 $A_s$ を求め、対称可動部を、現在位置からこの動作振幅値 $A_s$ 分だけ対称的に変位した目的位置 $P_o'$ に移動し、この目的位置 $P_o'$ に表示させ、この対称可動部を処理済とする。なお、このステップでも、ステップSS10と同様に、目的位置 $P_o'$ を目標位置として、現在位置からこの目標位置 $P_o'$ に向かって補間をしながら所定タイミング以内で移動させることができる。

#### 【0087】

〔ステップSS13〕ステップSS13では、処理済でない残りの可動部について、当該タイミングで動作させる可動部がまだあるかどうかを調べ、該当する可動部がある（YES）場合は、ステップSS3に戻り、該当する可動部についてステップSS2以下の処理を繰り返す。また、これに該当する可動部がない（NO）場合には、次のビートタイミング信号の受信を待機する当初の状態に復帰する。

#### 【0088】

ビート処理フローSSはこのようなステップSS1～ステップSS13から成っているので、このビート処理SSによって、「ビートタイプ」データ $B_t$ （図8BS）の動作パラメータとして、例えば「1ビート単位（ダウン）」が設定されている場合には、1ビートのダウンタイミング毎に、設定されたビート出力値 $V_b$ 及び動作スケール値 $V_s$ に応じた量だけ可動部が変位されることは、容易に理解することができよう。

#### 【0089】

##### 〔減衰処理手順〕

図15には、ダンスマジュールによる減衰処理フローSAが「減衰処理（I）」として示されている。減衰処理フローSAは、図12及び図14の各処理によ

り演奏進行中の楽曲に応答して初期位置（角度を含む）から変位された可動部を、現在位置から初期位置に向かって復帰するように、漸次移動させる減衰操作を実行するためのものであり、従って、復帰処理ともいい得る。

## 【0090】

減衰処理SAは、MIDI演奏データによる楽曲演奏中に定期的な割込みによって起動することができる。減衰処理SAの起動は、視覚的に不自然にならない程度の比較的長い繰り返し周期の減衰タイミング信号により行われ、このタイミング信号は、ビートタイミングに同期させてもよいし、ビートタイミングとは独立してこれに同期させなくてもよい。上記減衰処理（I）フローSAにおける各ステップでの処理は以下のようになっている。

## 【0091】

〔ステップSA1〕 減衰タイミング信号を受信すると、ステップSA1にて、各可動部の現在位置を調べ、初期位置から位置がずれている可動部を検出する。この検出の基準位置となる初期位置は、楽曲のダンスに適合した最も自然且つ安定な可動部の位置とされ、例えば、この例では、図4のようにダンサが直立した自然体姿勢で説明するが、必要に応じて他の任意の位置とすることができる。

## 【0092】

〔ステップSA2〕 ステップSA2では、検出された可動部の位置偏差として、現在位置と初期位置との間の距離Lを算出する。

〔ステップSA3〕 ステップSA3では、当該可動部に設定された動作パラメータから得た動作減衰値Vaを用いて単位移動距離Lu = La / ( $\alpha Va$ ) [ $\alpha$ は、適宜定められた変換定数]を求め、当該可動部を、現在位置から初期位置に向かってこの単位移動距離Luだけ変位した位置に移動し、この位置に表示させて、当該可動部の減衰操作を処理済とする。

## 【0093】

〔ステップSA4〕 ステップSA4では、処理済でない残りの可動部について、当該時点で減衰操作させる可動部がまだあるかどうかを調べ、該当する可動部がある（YES）場合は、ステップSA1に戻り、該当する可動部についてステップSA1以下の処理を繰り返す。また、これに該当する可動部がない（NO）

場合には、次の割込み信号の受信を待機する当初の状態に復帰する。

#### 【0094】

この減衰処理 SA を簡単に説明するために、図 13 (c) には、減衰処理 SA が実行されるダンサの動作が極く概略的に描かれている。例えば、ダンサの「左うで（横）」は、初期位置が一点鎖線で示される位置であるとすると、減衰タイミング信号受信時点で図 13 (c) の破線で示す現在位置にあるとき、ステップ SA 1 で「左うで（横）」が可動部として検出され、ステップ SA 2 で「左うで（横）」の現在位置と初期位置との間の距離 L が算出され、ステップ SA 3 において、「左うで（横）」の動作パラメータ内の動作減衰値 V a が調べられ（図 7 「減衰」欄 R T の値 “6”）、距離 L をこの動作減衰値 V a = 6 で除算した値  $L/V_a = L/6$  が求められ、「左うで（横）」は、一点鎖線の初期位置の方向に単位移動距離  $L_u = L_a/6$ だけ変位した実線の位置に移動させられる。

#### 【0095】

既に述べたように、演奏データ処理 SM 及びビート処理 SS におけるステップ SM 7, SM 9, SS 10, SS 12 のような移動表示ステップでは、補間移動の処理操作を採用することができ、これによって、可動部がイベント I v やビート B t に応じて瞬間的ではなくより自然に移動表示することができる。この補間移動の処理は、例えば、これらの移動表示ステップに併設した別のルーチンによって実行され、可動部を現在位置からこの目標位置に向かって補間しつつ移動させ、可動部が目標位置に到達することにより終了する。また、これに伴って、補間中、可動部が目標位置 (P m) に到達するまで可動部ごとにフラグを設けて、可動部の移動状態を把握することができるようとする。

#### 【0096】

図 16 には、ダンスマジュールによる別の減衰処理フロー SA が「減衰処理 (II)」として示されており、ここに示された減衰処理フロー SA は、上記のような補間移動処理を採用する場合に適用され、図 15 の「減衰処理 (I)」と異なるところは、補間の採用に伴って、ステップ SA 1, SA 2 間に「ステップ SA 1 - 2」が挿入されていることである。

#### 【0097】

【ステップ SA1-2】このステップ SA1-2では、ステップ SA1で現在位置が初期位置とずれていることが検出された可動部について、この可動部が補間移動中であるか否かが判断される。ここで、移動中であれば、ステップ SA4に進んで減衰すべき他の可動部を調べる。また、移動中でなければ、ステップ SA2に進んで減衰処理を行う。なお、可動部が補間移動中であるか否かの判断には、例えば、補間中の移動状態を把握するために可動部ごとに設けられたフラグを利用することができます。

#### 【0098】

このようにして、3つの処理 SM, SS, SAによって、ダンサの各可動部の動作を、楽音制御信号の演奏の進行に同期して逐次的に制御することができる。また、各可動部を、或る可動部は演奏データ処理 SMでイベント (Iv) に応答させ、別のビート処理 SSでビート (Bt) に応答させるので、多彩な動作を演出することができ、対称関係にある可動部の対称動作については、ステップ SM7～SM9及びステップ SS10～SS12のように、算出値を流用して連続処理するので、処理構成が簡単化される。

#### 【0099】

さらに、復帰動作については、処理 SM, SSによる楽曲のイベント及びビートに応答する積極的動作に対して、簡単な処理構成の減衰処理 SAを用いることにより、原状復帰という自然な動作を実現することができる。さらにまた、これらの積極的動作の変位、つまり、ステップ SM7, SM9, SS10, SS12における変位の基準位置（角度を含む）については、基準位置を図4のような初期位置として、ダンサ各部を安定且つ自然な位置に変位させることができる。

#### 【0100】

以上、画像オブジェクトとしてダンサを用いる場合のパラメータ設定モード（ダンサ設定モード）及び画像生成モード（ダンシングモード）について種々の条件が特定され簡単なCG操作を伴う実施例について説明してきたが、この実施例は、あくまで一例に過ぎず、この発明の思想の範囲内で必要に応じて変更や付加を行うことができる。

#### 【0101】

例えば、ステップSM7, SM9, SS10, SS12における画像オブジェクト可動部の変位直前の基準位置（角度を含む）については、実施例では、操作の単純化のために基準位置を初期位置としたが、画像オブジェクトの動きをもつと複雑多彩なものにするため、この基準位置を現在位置として動きの変化を大きくしたり、所定値以上の大きなベロシティー値で変位した最新位置を基準位置として動きにメリハリのついた動きにすることができる。

#### 【0102】

なお、ディスプレイ画面への映像表示については、既述した画像オブジェクトの回転（図6TC<回転処理>）の外、種々の画像設定、画像処理、映像修飾を採用して映像効果を多彩なものにすることができる。例えば、画像オブジェクト自体については、服装、肌の色、髪型、性別等の外見の設定を行えるようにし、また、画像処理については、既述したカメラ（視点）位置の変化、画像オブジェクトの回転（図6TC<回転処理>）の外、1乃至多数の可動光源からの変化のある照明、照明による反射及び陰影付けを行うようにすることができる。さらに、光源や背景画像等の色や明度、カメラ位置（ズーム）等を、楽音制御情報又は同期信号に合わせて変化させたり、映像表示に際し入力装置4（図1）の適当なファンクションキーを操作して人為的に種々の映像操作を行うようにして、一層多彩な映像効果を得るようになることもできる。

#### 【0103】

また、演奏データのCG画像処理への具体的適用については、例えば、演奏データに基づく楽音生成の進行に若干先行して演奏データを逐次先読みしておき、事前にCG解析（データ量の大小等）や予測を行っておくことにより、「もたり」と呼ばれる処理の重なりを防止したり、生成される楽音との同期並びに各可動部間の同期の確実性を一層向上させるようにすることができる。

#### 【0104】

このような先読み技術を応用乃至変形して、演奏データからの別の解析結果を利用して画像オブジェクトを予測的に制御し高度な画像を生成することができる。例えば、1イベントだけでなく、複数のイベントを或る時間軸で区切り、「ノートオン」情報のノートナンバの集合から楽器を弾く可動部の位置を予測するこ

とが考えられる。一例を挙げると、演奏データ分布から（「ド」、「ミ」、「ソ」のような）和音を解析し、これに基づいて、ダンサ又はピアニスト等の画像オブジェクトがピアノを弾いているシーンであれば、その手首の位置を予想するとともに、残りの腕情報も作成しておくようになるのである。

#### 【0105】

また、前述した補間処理については、ステップSM7のような移動表示ステップで求められた目的乃至目標位置（P<sub>0</sub>）までを、テンポ情報、アニメーション速度から描画回数を割り出し補間移動させたり、或いは、この目標位置（P<sub>0</sub>）までをビート同期で補間したりして、画像オブジェクトを所定タイミング内で順次目標位置に到達させるようにし、これにより、動作精度を一層向上することができる。

#### 【0106】

さらに、演奏データ中の楽器演奏情報、つまり、MIDI演奏データ内の所謂「プログラムチェンジ」情報を受信して、この演奏情報によりダンサ等の画像オブジェクトが楽器を演奏するようにするようにしてもよい。例えば、同じ「ノートオン」イベントであっても、この「プログラムチェンジ」情報の違いによってピアノ音色、バイオリン音色等があるので、この情報に対応した楽器特有の演奏動作を行わせることができる。このような楽器特有の演奏動作については、実施例のダンサ設定モジュールは、図10に示すようにおおむねの動作テンプレートをもっているので、この動作テンプレートを発展させて、ここで楽器を指定することも可能である。

#### 【0107】

##### 【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、演奏すべき楽曲に対応して、ディスプレイ画面に表示される画像オブジェクトの各部の動きを制御するための動作パラメータを予め設定し、当該楽曲の演奏時には、対応する楽音制御情報及び同期信号を基にして設定された動作パラメータに従って各部の動きが制御された画像を生成するようになっているので、生成される画像は、演奏される音楽の曲想のみならず、演奏の進行に応じてこれと一体的に変化することができる。

【0108】

この発明では、また、画像オブジェクトの各可動部の動作パラメータを任意に設定するようにしたパラメータ設定モードが備えられているので、単に音楽との一体感に優れた動画像を映像表示するだけでなく、演奏データを基にして踊り手のような画像オブジェクトの動きをユーザが自由に設定することができる参加型のマンマシンインターフェースを提供することができる。

【0109】

この発明では、また、パラメータ設定モードで楽曲に合わせて設定した動作パラメータをフロッピーディスクのような記憶媒体に記憶しておくことができ、楽曲演奏時には、この記憶媒体から、演奏される楽曲に応じて動作パラメータを読み出してくれるることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、この発明の一実施例による楽音応答画像生成システムのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】

図2は、この発明の一実施例による楽音応答画像生成システムのソフトウェア構成を示すブロック図である。

【図3】

図3は、ダンシングモードにおいてディスプレイ画面上に表示される画像例を示す。

【図4】

図4は、画像オブジェクト（ダンサ）の表示構造を極く概略に示す図である。

【図5】

図5は、この発明の一実施例による楽音応答画像生成方法によるダンサ設定モードにおいて実行される設定手順の概要を示す図である。

【図6】

図6は、ダンサ設定モードにおける「ダンサ設定」ダイアログ画面を示す図である。

【図7】

図7は、ダンサ設定モードにおける「チャンネル設定」ダイアログ画面を示す図である。

【図8】

図8は、ダンサ設定モードにおける「データ選択」ダイアログ画面を示す図である。

【図9】

図9は、ダンサ設定モードにおける「腕の動作設定」ダイアログ画面を示す図である。

【図10】

図10は、ダンサ設定モードにおける「足の動作設定」ダイアログ画面を示す図である。

【図11】

図11は、画源モジュールIの主機能たるダンスモジュールDMを表わす図である。

【図12】

図12は、ダンシングモードにおける演奏データ処理フローを示す図である。

【図13】

図13 (a) は、左右個別動作を設定した場合のダンシングモードにおける画像オブジェクト（ダンサ）の動作を説明するための極く概略的な図であり、

図13 (b) は、線対称動作を設定した場合のダンシングモードにおける画像オブジェクト（ダンサ）の動作を説明するための極く概略的な図であり、

図13 (c) は、ダンシングモードにおける減衰処理を説明するための画像オブジェクト（ダンサ）の極く概略的な図である。

【図14】

図14は、ダンシングモードにおけるビート処理フローを示す図である。

【図15】

図15は、ダンシングモードにおける減衰処理フローを示す図である。

【図16】

図16は、ダンシングモードにおける別の減衰処理フローを示す図である。

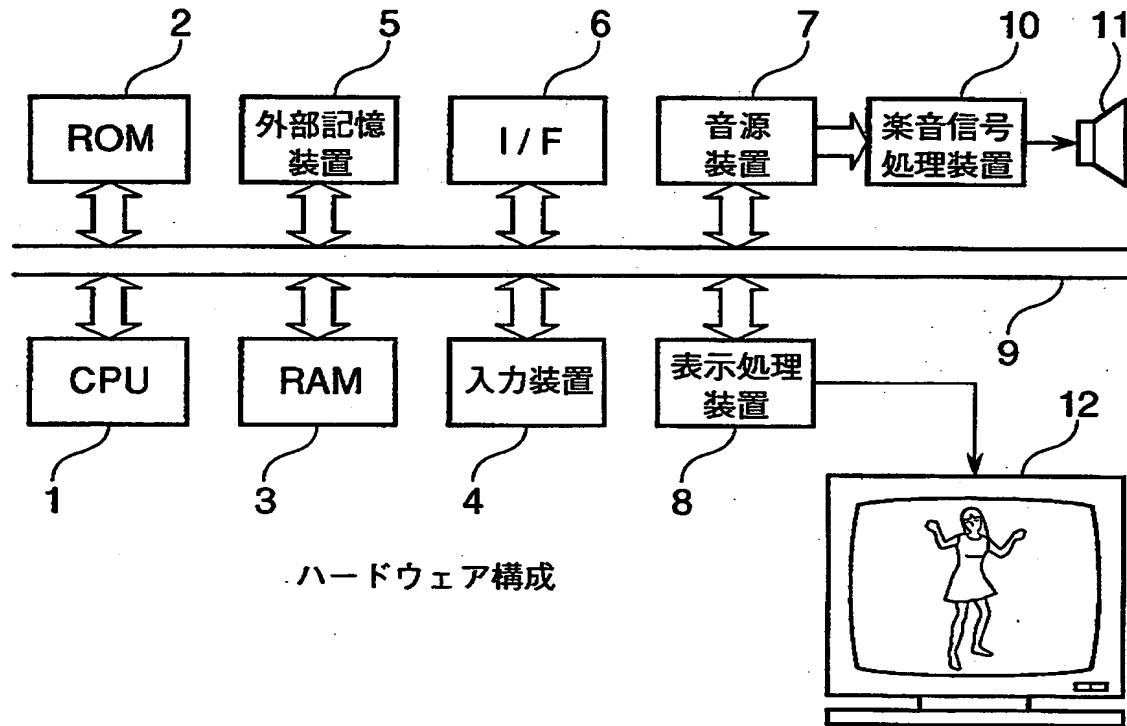
【符号の説明】

- 1 C P U (中央処理装置)、
- 2 R O M (読み出専用メモリ)、
- 3 R A M (ランダムアクセスメモリ)、
- 4 入力装置 4、
- 5 外部記憶装置 5、
- 6 入力インターフェース (I/F)、
- 7 音源装置 7、
- 8 表示処理装置 8、
- 9 バス 9、
- S シーケンサモジュール、
- A 音源モジュール、
- I 画源モジュール、
- P S パラメータ設定サブモジュール、
- S P 楽音信号処理装置 10 及びスピーカ 11 を含むサウンドシステム S P、
- D P 表示処理装置 8 及びディスプレイ 12 を含む表示システム、
- D 3次元画像オブジェクト (ダンサ)、
- D M ダンスマジュール、
- D A 「データタイプ」 設定エリア、
- N S 「ノートオン」 設定部、
- C S 「コントロール」 選択設定部、
- B S 「ビートタイプ」 選択設定部、
- C A 「チャンネル選択」 設定エリア、
- B R 「ビート出力値」 設定表示部、
- R R 「動作減衰値」 設定表示部、
- S R 「動作スケール」 設定表示部。

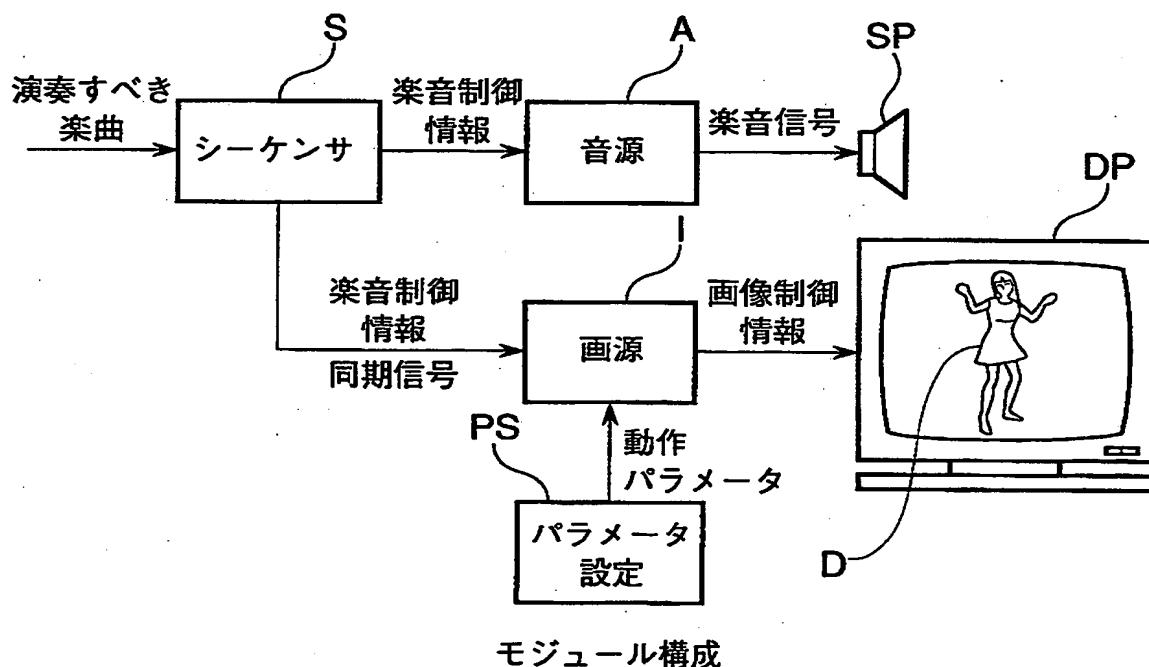
【書類名】

図面

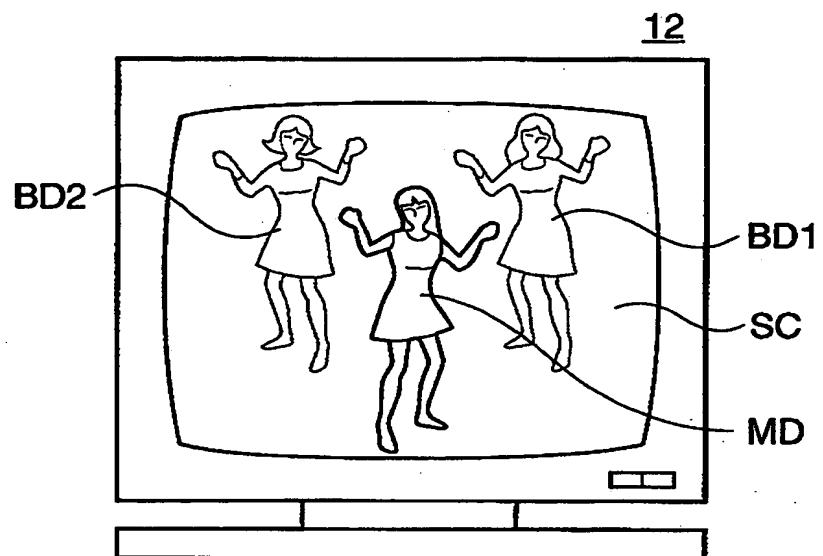
【図1】



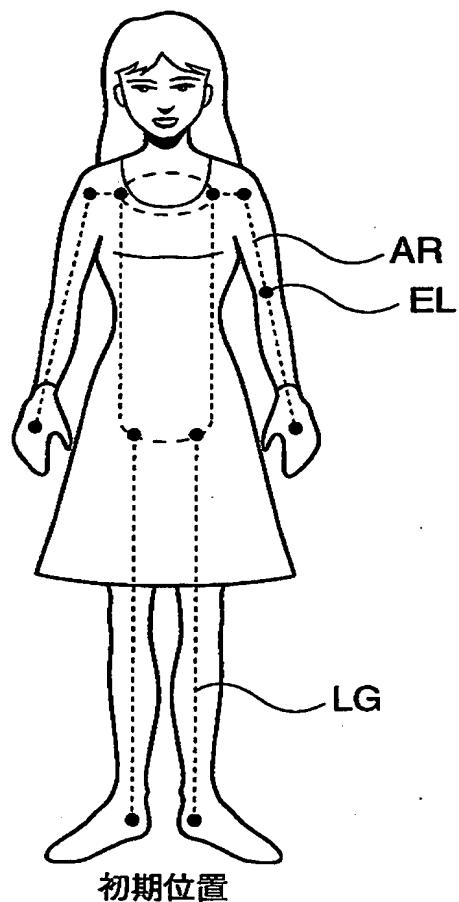
【図2】



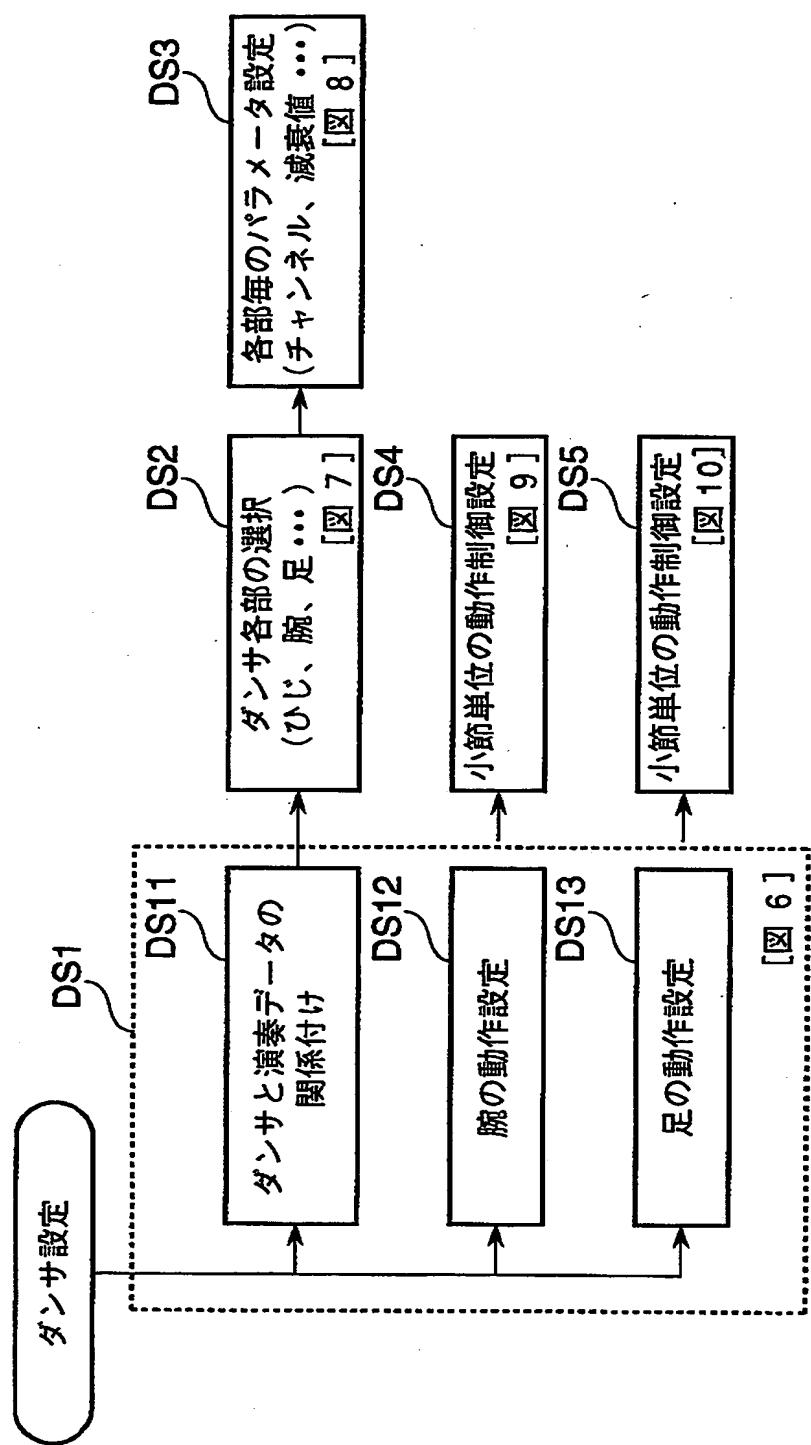
【図3】



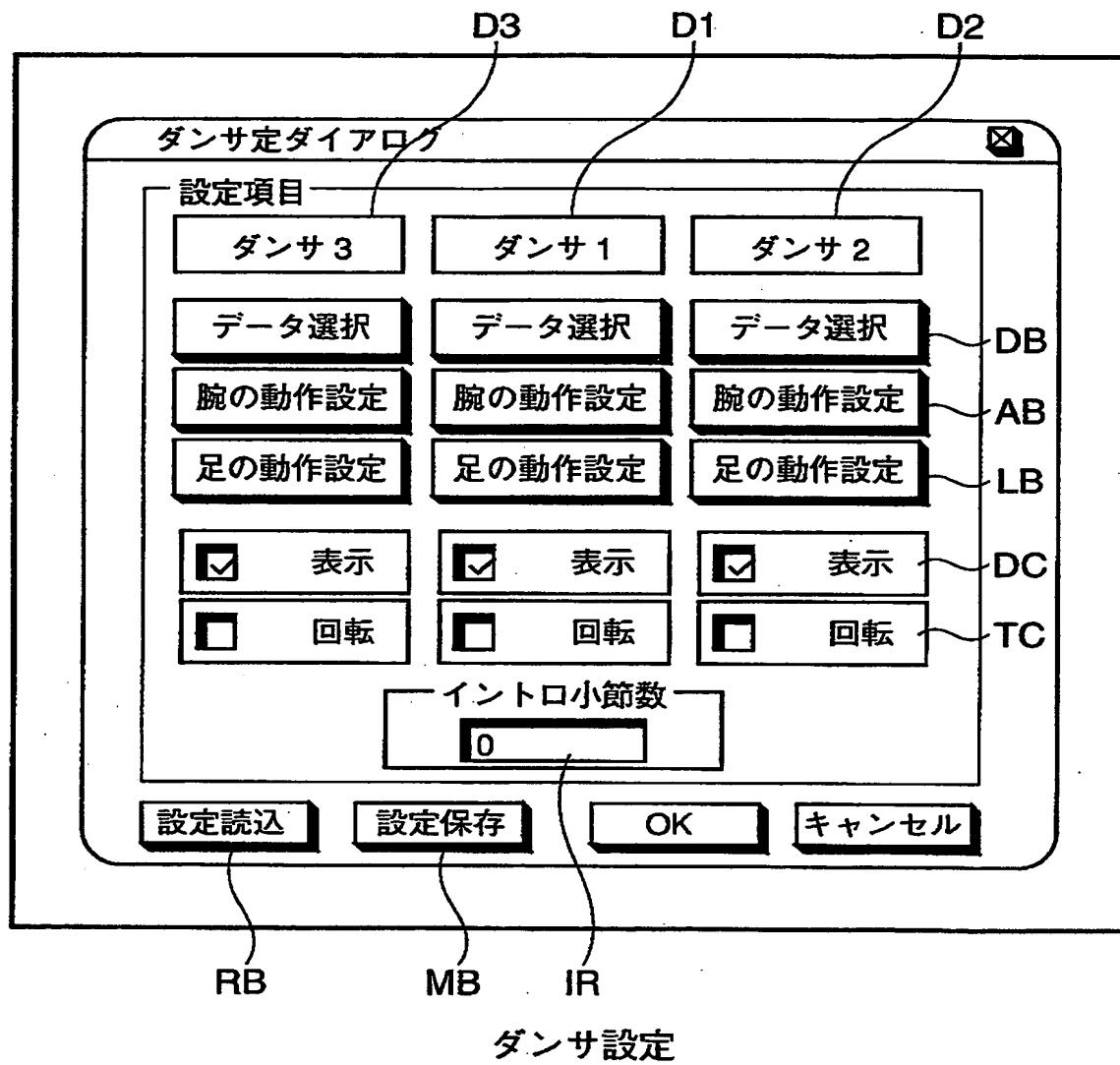
【図4】



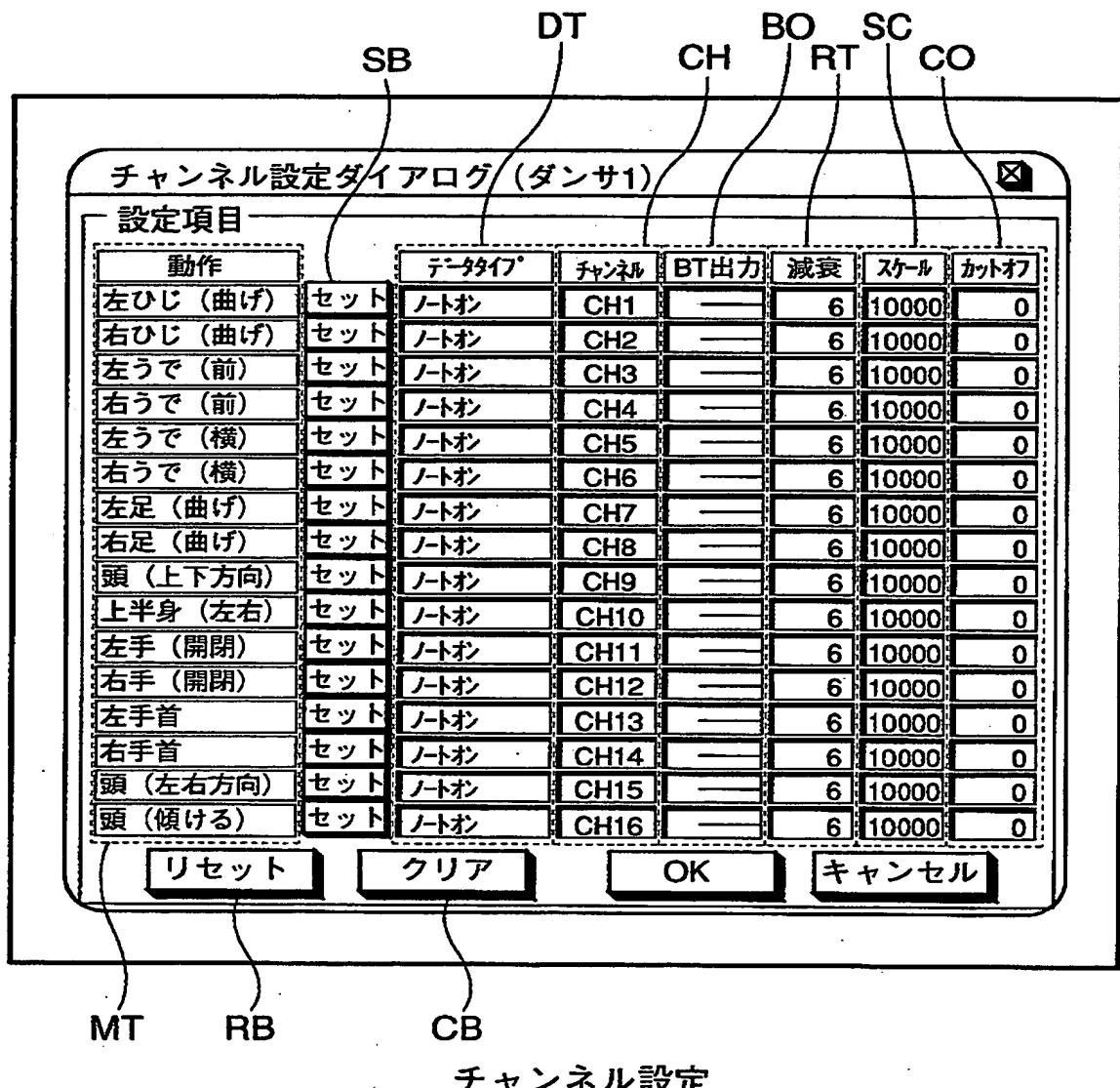
【図5】



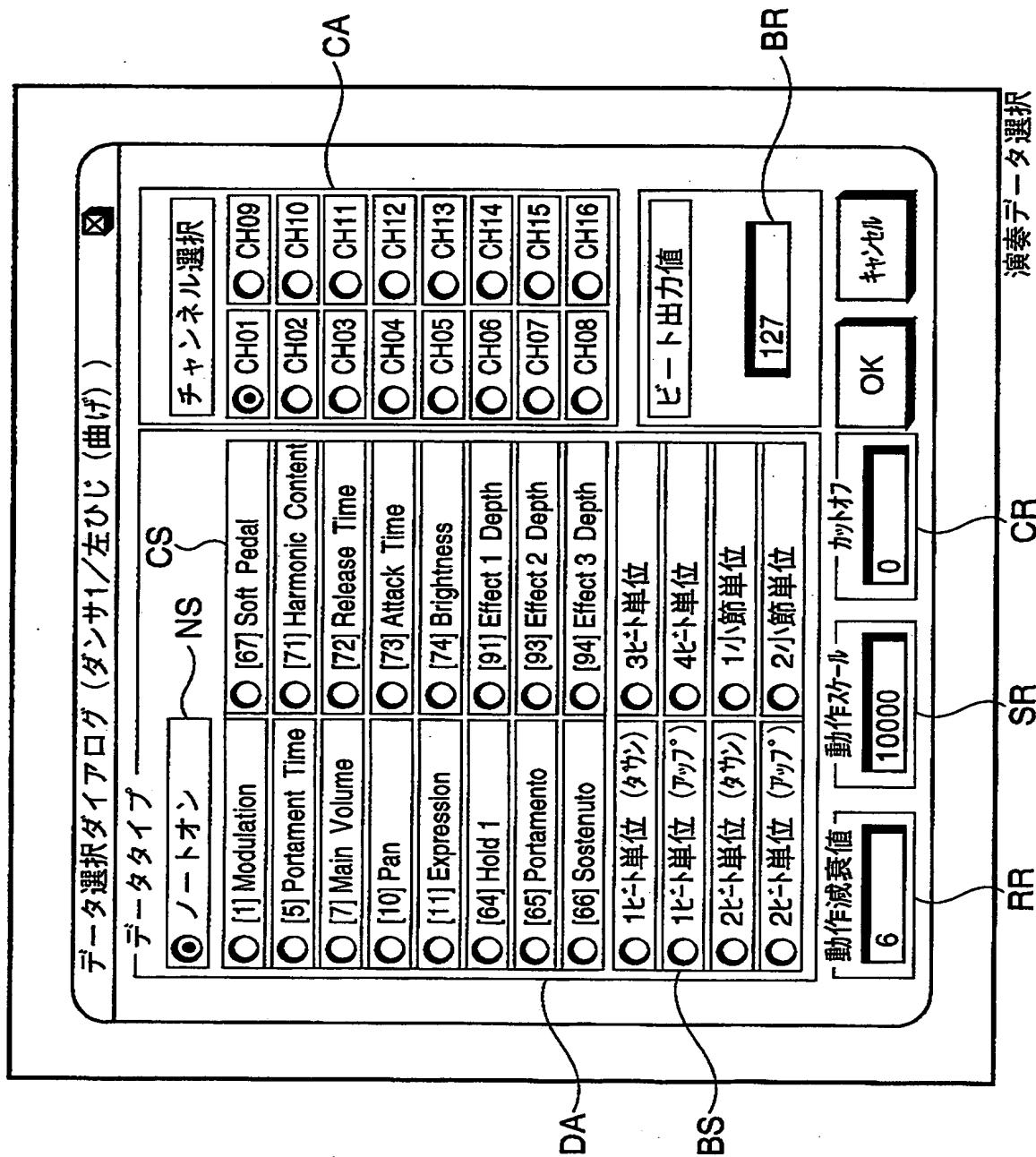
【図6】



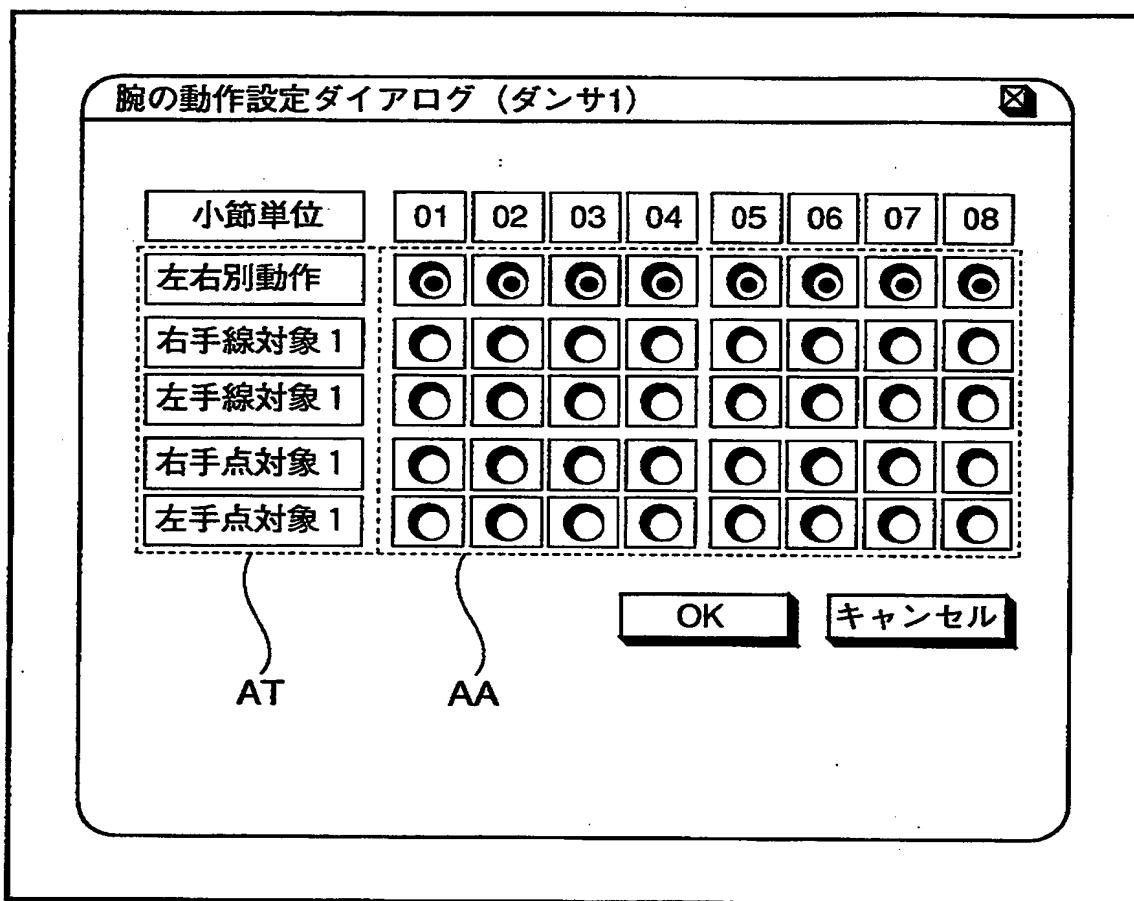
【図7】



【図8】

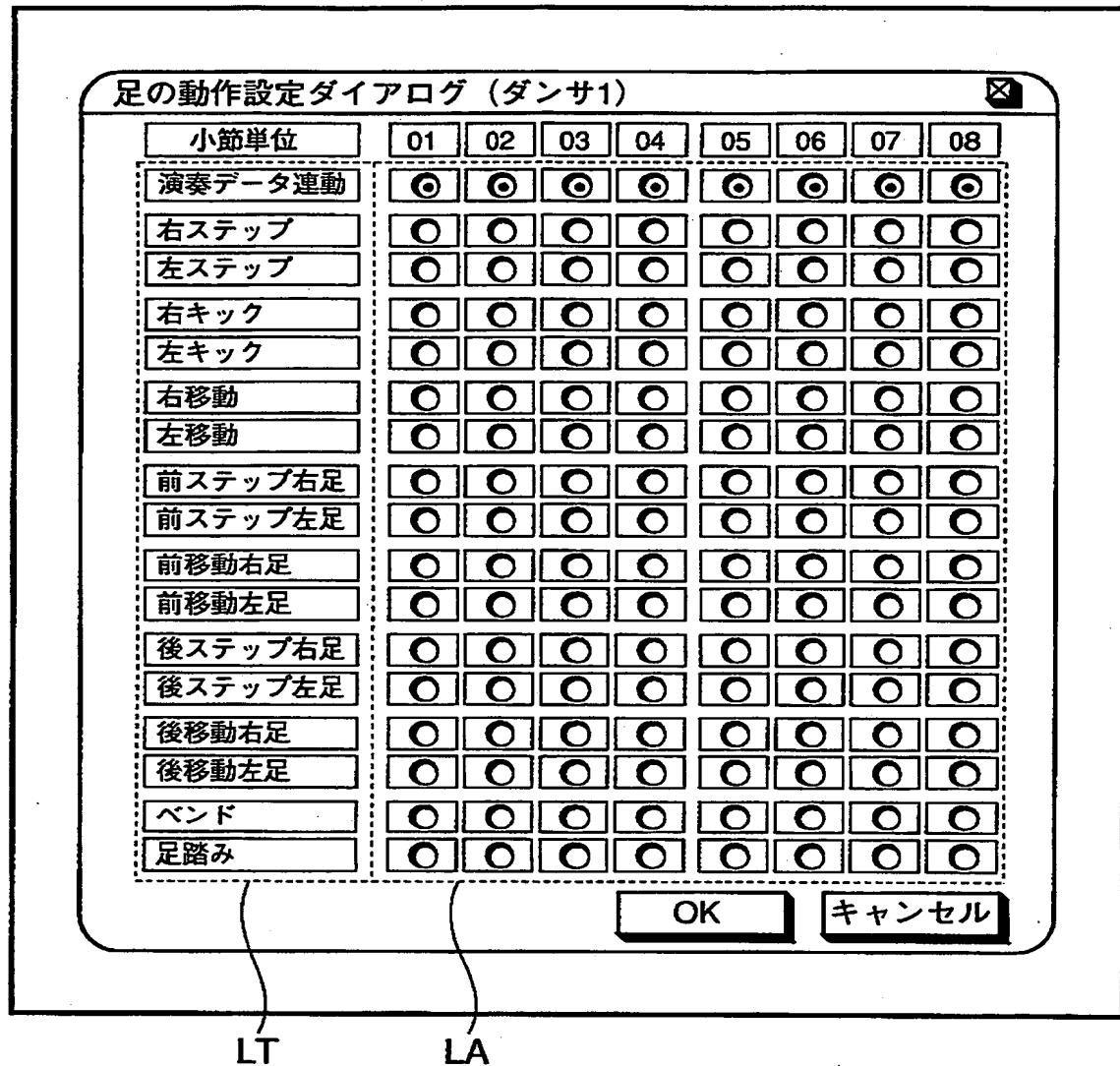


【図9】



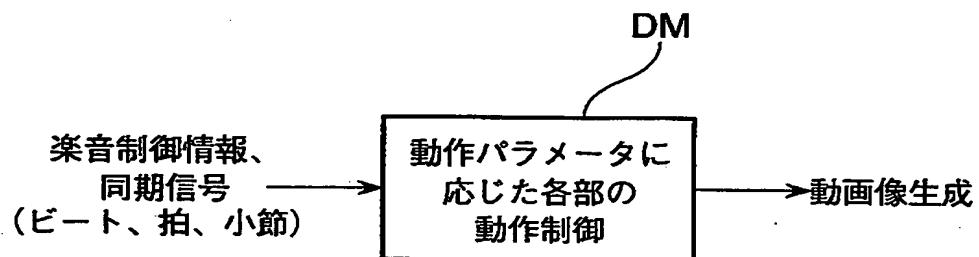
腕の動作設定

【図10】



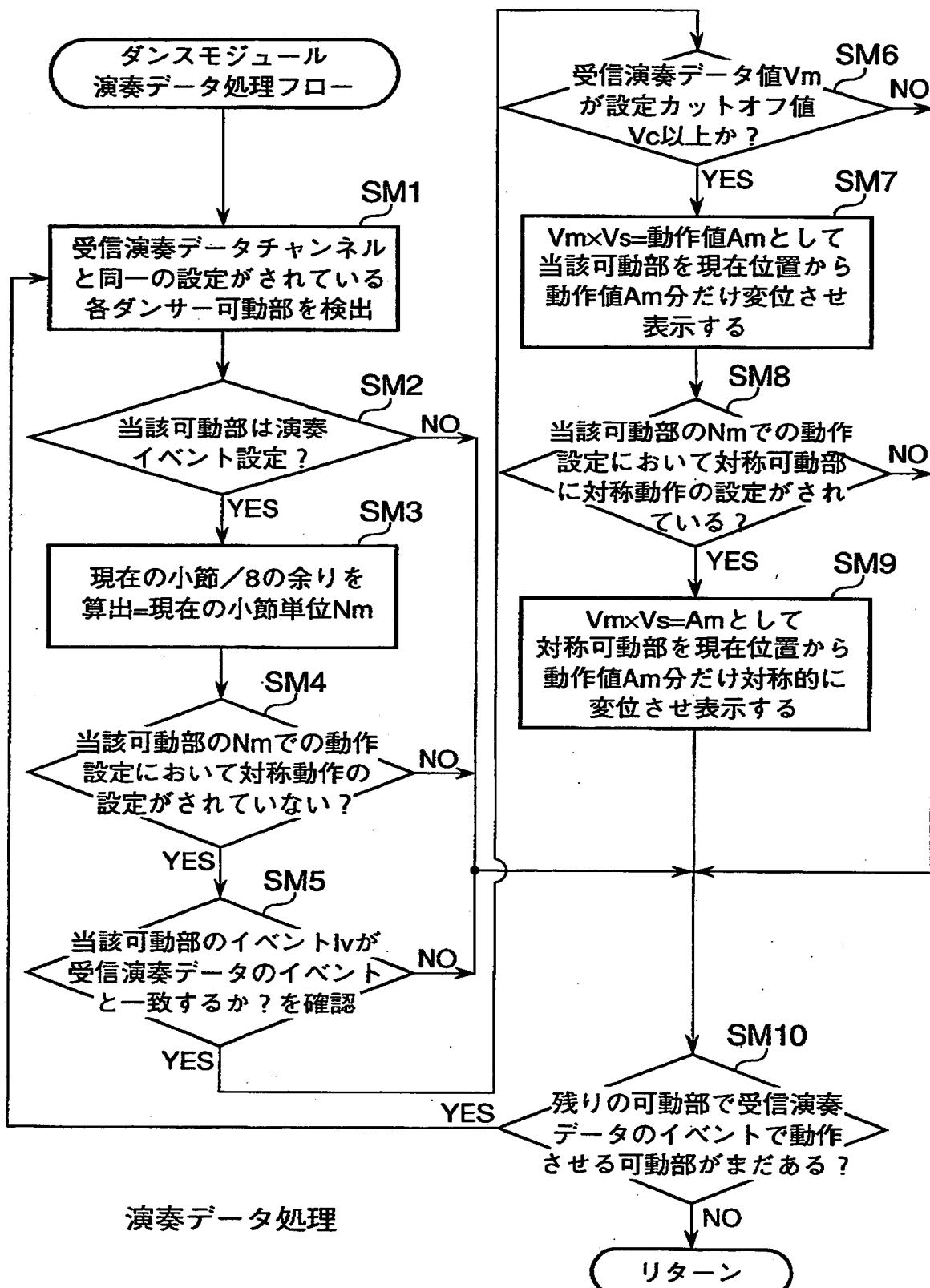
【図11】

ダンスモジュール概要

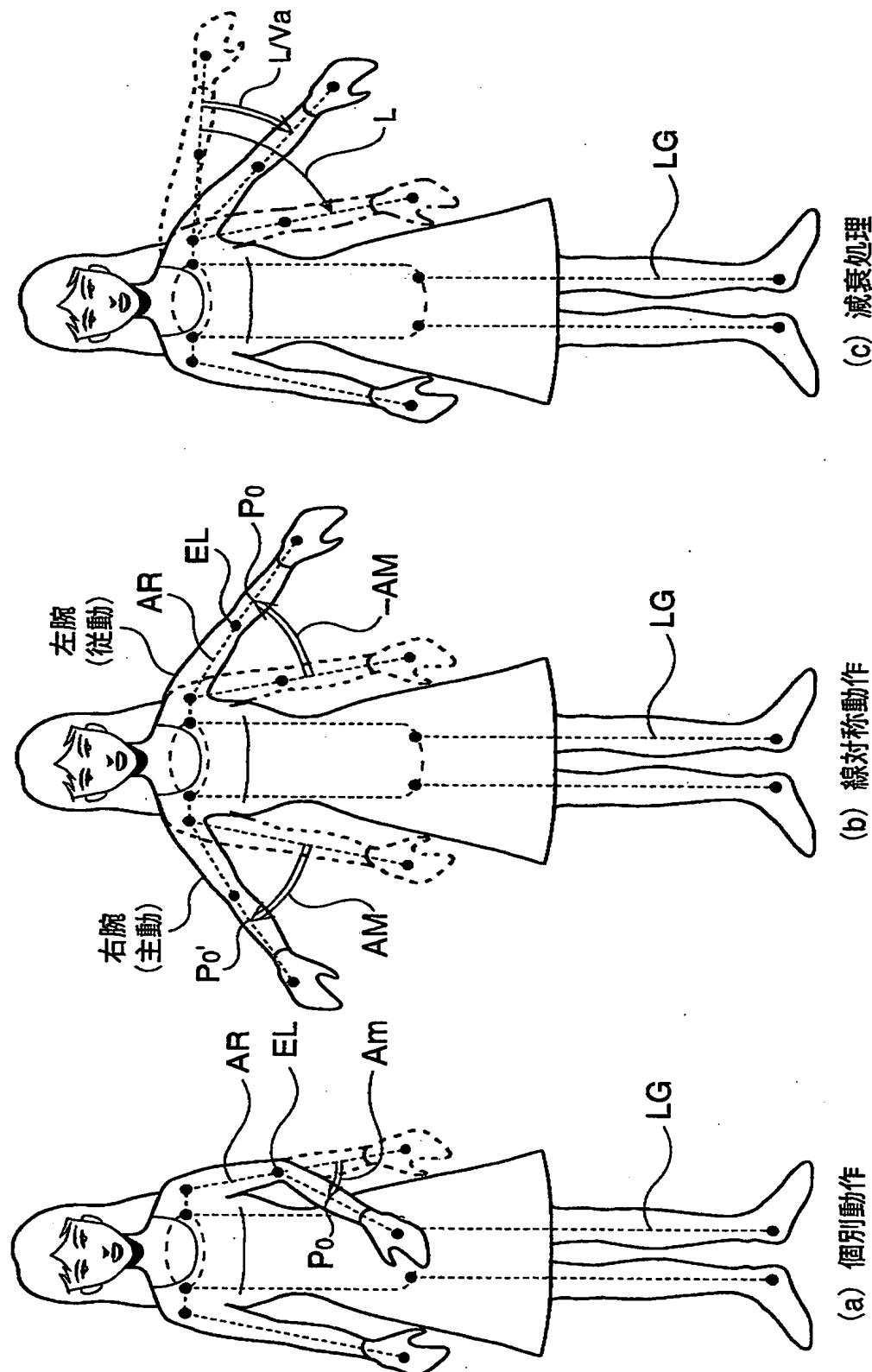


特平 9-347016

【図12】

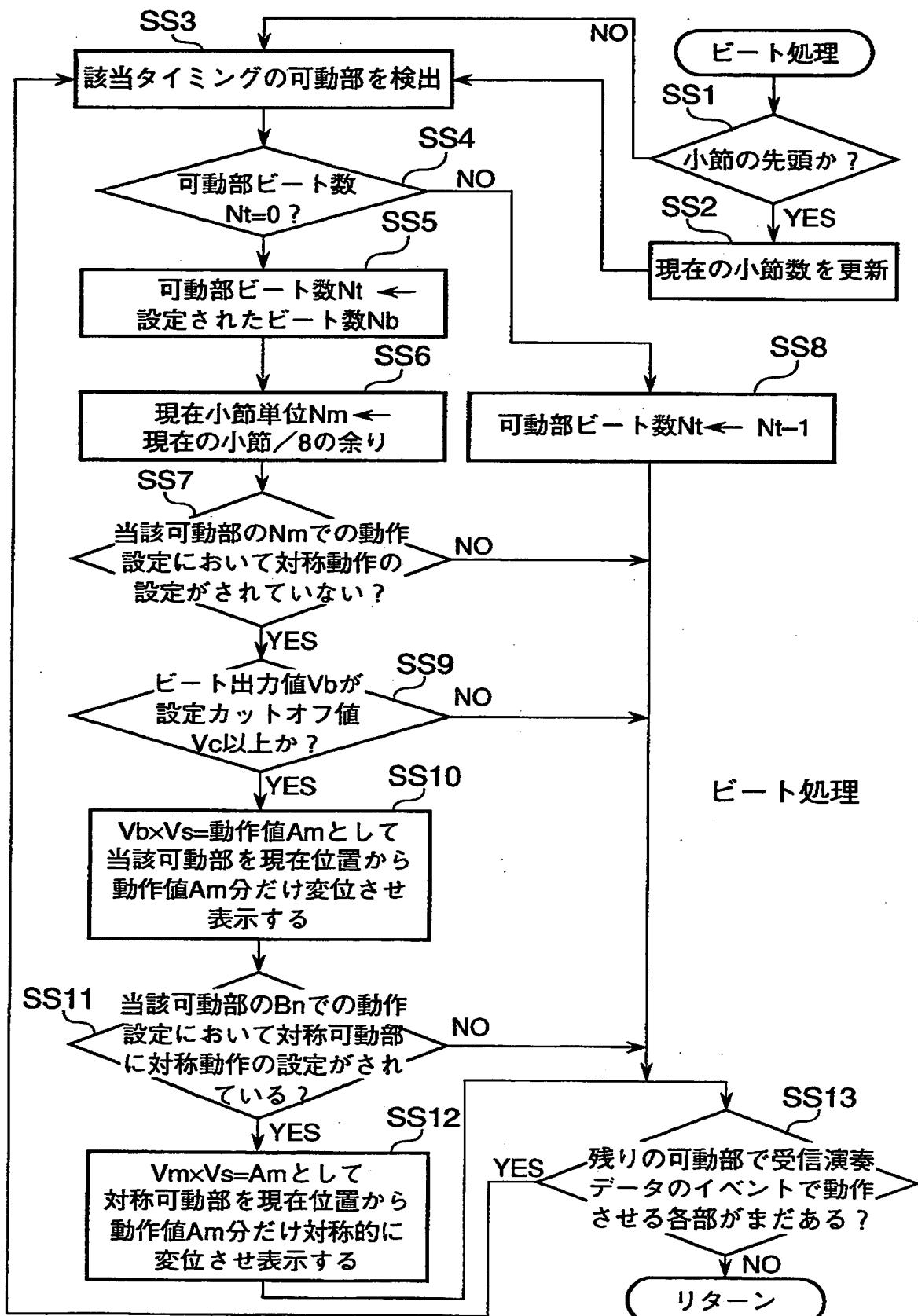


【図13】

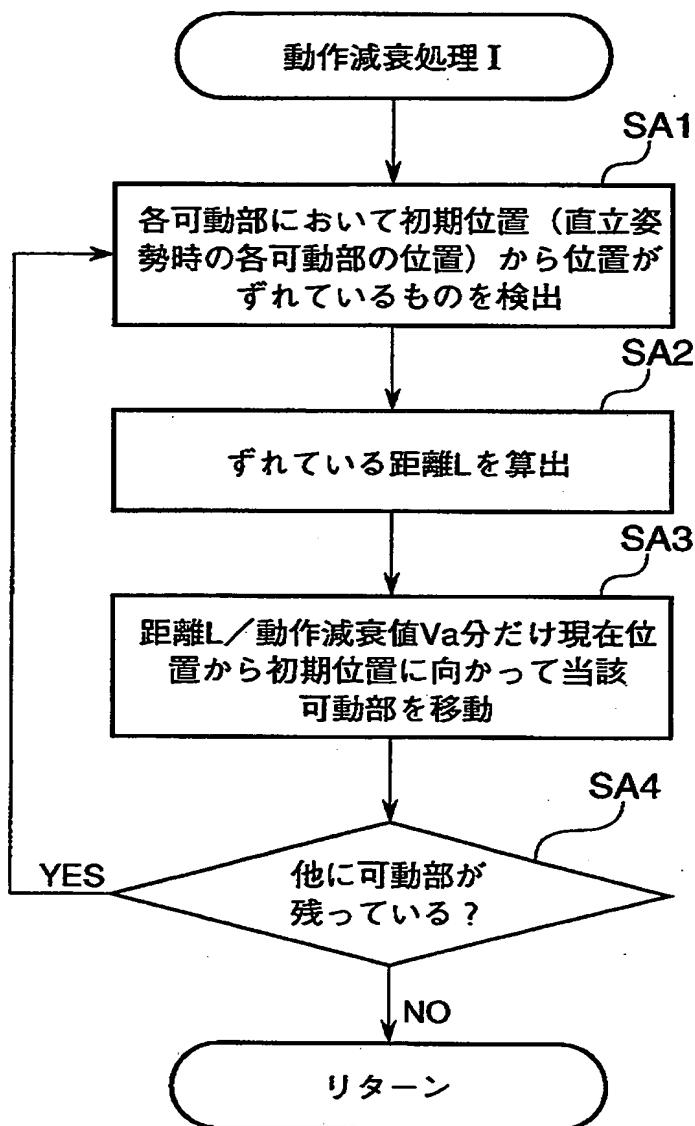


特平 9-347016

【図14】

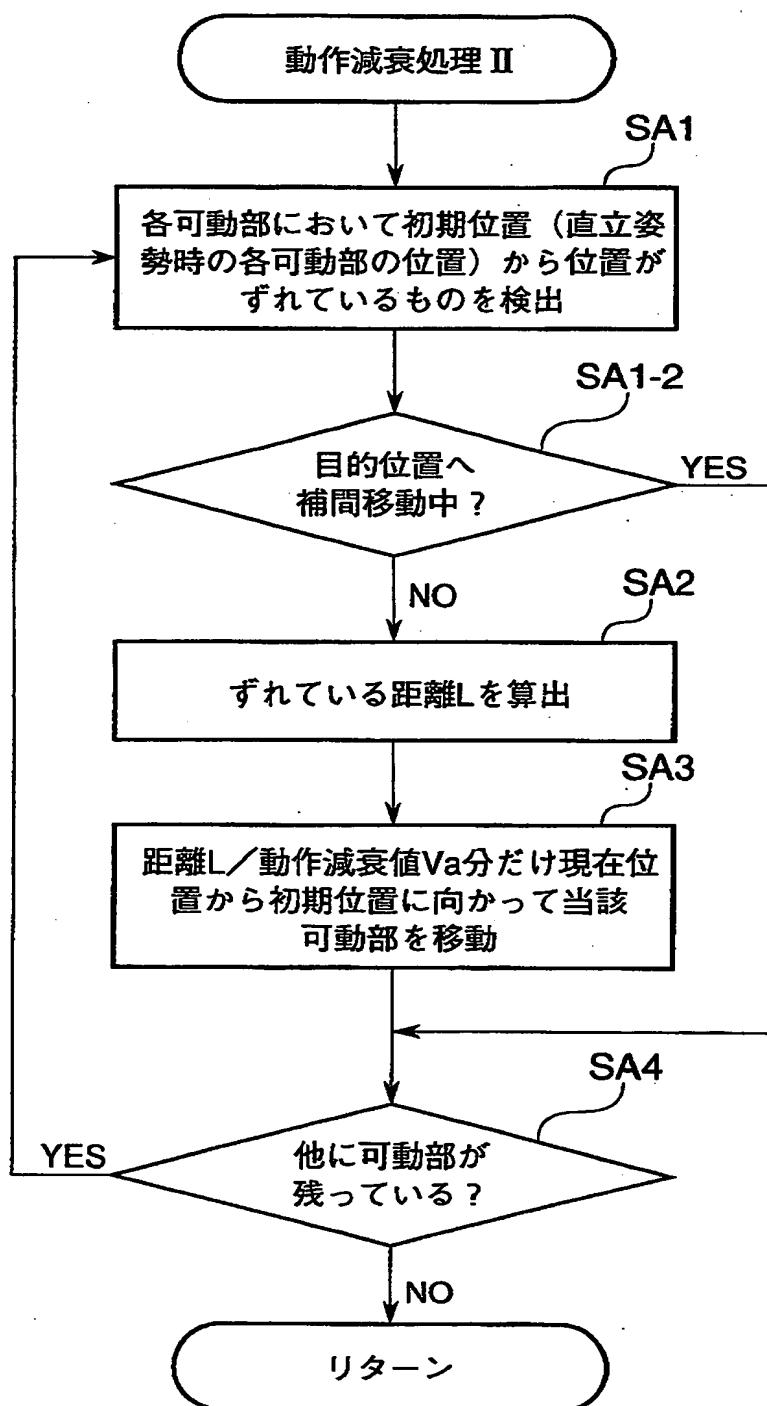


【図15】



減衰処理 I

【図16】



減衰処理 II

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 楽音演奏の進行と一体的に変化する動画像を生成し、画像の動きを任意に設定することができる参加型の楽音応答画像生成システムの提供。

【解決手段】 この発明によると、シーケンサSは、演奏すべき楽曲に対応して、逐次、音源モジュールAに楽音制御情報を供給し、画源モジュールIに楽音制御情報及び同期信号を供給する。パラメータ設定サブモジュールP Sは、当該楽曲に対応して、表示システムD Pのディスプレイ画面に表示される画像の各部の動きを制御するための動作パラメータを画源モジュールIに供給する。そして、画源モジュールIは、楽音制御情報及び同期信号に応答して動作パラメータを参照することにより画像各部の動作を逐次制御し、これによって、楽音モジュールAによる楽音生成の進行に同期して動く画像が生成される。

【選択図】 図2

## 委任状

平成 9年 11月 28日

私は弁理士 識別番号 100107995 因部 恵行  
同 100092277 越場 隆

を代理人と定め下記の事項を委任する。

1. 特許文願  
整理番号 C26805  
に関する件。
2. 前項に関する出願の分割、出願の変更並びに拒絶査定及  
補正却下の決定に対する審判の請求をすること。
3. 前項の分割による新たな出願及び変更による出願に関す  
る前項の事項一切

住 所 静岡県浜松市中沢町10番1号

名 称 ヤマハ株式会社

代表取締役 石村和清



【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】 000004075

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号

【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】 100107995

【住所又は居所】 東京都千代田区平河町2-4-14 平河町K Sビル2階

【氏名又は名称】 岡部 恵行

## 【代理人】

申請人

【識別番号】 100092277

【住所又は居所】 東京都千代田区平河町2-4-14 平河町K Sビル2階

【氏名又は名称】 越場 隆

## 【提出された物件の記事】

【提出物件名】 委任状（代理権を証明する書面） 1

出願人履歴情報

識別番号 [00004075]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 静岡県浜松市中沢町10番1号

氏 名 ヤマハ株式会社